



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

UNIVERSIDAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DESCARTES
8948-15 CIRE 07/16

**INTEGRACIÓN DE MODELOS MOTIVACIONALES PARA GENERAR EL
USO DE MATERIALES Y EQUIPOS BÁSICOS AMISTOSOS CON EL
MEDIO AMBIENTE EN LAS CONSTRUCCIONES.**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:
ARIAS IBARRA LUIS GERARDO**

**ASESOR
DR. JOSE RAFAEL GUZMAN MONZON**

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS; SEPTIEMBRE 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AUTORIZACIÓN PARA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO ESCRITO

Lic. Manola Giral de Lozano
DIRECTORA GENERAL DE INCORPORACIÓN
Y REVALIDACIÓN DE ESTUDIOS
UNAM
PRESENTE

Me permito informar a usted que el trabajo escrito:

"INTEGRACIÓN DE MODELOS MOTIVACIONALES PARA GENERAR EL USO DE MATERIALES Y EQUIPOS BÁSICOS AMISTOSOS CON EL MEDIO AMBIENTE EN LAS CONSTRUCCIONES."

Elaborado por:

1. Arias Ibarra Luis Gerardo 415544171
Apellido Paterno Apellido Materno Nombre Núm. de cuenta

Alumno (s) de la carrera de: Licenciatura en Ingeniería Civil

Reúne(n) los requisitos académicos para su impresión. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 03 Marzo de 2023
Entidad Federativa fecha


Dr. José Rafael Guzmán Monzón Mtro. Oscar Alejandro Figueroa Gutiérrez
Nombre y firma del Nombre y firma del
Asesor de la Tesis Director Técnico de la carrera



AGRADECIMIENTOS.

Índice

Introducción	5
Intencionalidad	5
Capítulo I Marco Contextual.....	7
Cuidado descuidado.....	7
Problemática	11
Justificación.....	12
Objetivo General.....	14
Objetivos específicos	14
La Hipótesis.....	15
Las variables.....	15
Capítulo II Marco Teórico.....	16
Teorías motivacionales	16
Marco de referencia de las teorías motivacionales.....	17
Principales expositores de la Motivación	18
Abraham H. Maslow	
Frederick Herzberg.	
Víctor H. Vroom.	
Edward E. Lawell.	
Douglas Mc Gregor	
Roberto Fuentes	
Capítulo III Metodología o Propuesta a implementar	33

Metodología.....	33
Inicio de destrucción.....	37
Capítulo IV Resultados y Experiencias.....	39
Tierra como material de construcción.....	39
Conclusión.....	48
La Estadística.....	52
Lo Práctico.....	52
Propuestas	54
“Procesos constructivos tradicionales”	56
Anexos.....	59
Casa de adobe, tapias y bajareque	
Casa de estudio	
Proyecto en España	
Curso “Construcciones Tradicionales”	
Glosario	
Currículos de Universidades	
Consideraciones académicas en el proceso del proyecto	
Bibliografía consultada	

INTRODUCCIÓN.

Desde siempre el hombre con su sapiencia ha modificado el medio ambiente en la búsqueda constante de beneficios propios. Realiza obras de infraestructura a fin de obtener seguridad en todos los aspectos; física, alimenticia, social entre otras más, además con esto se busca el confort y la comodidad deseada. En este rubro, los ingenieros civiles aportan una parte importante en estos logros. Con la construcción de grandes edificaciones que realmente modifican y alteran el medio natural. De manera natural el hombre se establece en lugares donde tiene facilidad de proveerse de agua y de alimentos. Así, busca la cercanía de cuerpos hidráulicos para tener a “mano” el imprescindible líquido, a su vez esto permite mantener actividades agrícolas y ganaderas. Por otro lado, también le ofrece y facilita la caza de fauna silvestre, pues también tienen la necesidad de beber de manera periódica y así se aprovecha para su captura.

En esa búsqueda, sin duda, se causan daños ecológicos que tarde o temprano afectan de manera directa y permanente la forma de vida, tanto la nuestra como la de la propia naturaleza. Los conglomerados habitacionales son un problema de gran magnitud, con el consumo de insumos, entre ellos los energéticos y la generación de enormes cantidades de desechos¹. Asimismo, el uso indiscriminado de productos agresivos o de larga duración, atentan contra el proceso natural de degradación que tienen los productos existentes en la naturaleza. De ahí la necesidad de considerar la utilización de materiales y equipos amigables con el medio ambiente en las construcciones de bajo impacto como las casas

¹Turk Turk/ Wittes Wittes. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF. 1981. Página 240.

habitación, pavimentación de corredores, andadores, entre otras donde no se requiere de materiales especiales con consideraciones y especificaciones técnicas de alta resistencia. Ante ésta realidad, las instituciones educativas de nivel superior en todas las instancias; deben buscar la manera de formar profesionistas (especialmente ingenieros civiles) socialmente responsables, para que en el futuro próximo, se conviertan en buenos ciudadanos responsables del medio ambiente.

Actualmente, a muchas instituciones educativas les resulta muy engorroso mantener un estado de responsabilidad medioambiental entre los estudiantes de la carrera de ingeniería civil. Pues es difícil incluir temas y asignaturas que contemplen con mucha seriedad esta importante área del desarrollo profesional. En las revisiones curriculares del contenido de asignaturas, son pocas las universidades que contemplan estos temas como prioritarios. Por un lado, las autoridades educativas responsables del contenido curricular no consideran o le dan la suficiente importancia al tema en cuestión y cuando mucho, en el Plan de Estudios se lleva una o dos semestres con la materia Impacto Ambiental, en la que básicamente se da a conocer de manera superficial la normativa y asuntos de su legislación². Lo preocupante del tema es que sin duda a lo largo de cientos de generación de profesionistas, específicamente de ingenieros civiles, miles de egresados están laborando profesionalmente sin tener bien fundamentadas estas consideraciones del respeto integral al medio ambiente. Con mucha seguridad, por la experiencia y los conocimientos prácticos que dan los años de ejercicio y servicio, en la actualidad deben ocupar puestos importantes donde la toma de decisiones es una constante, tanto en la función pública como en las grandes empresas constructoras. Esto es el motivo y la causa principal de lo que actualmente ocurre a nivel mundial. Es el resultado de cientos de generaciones de profesionistas egresados sin la formación ecológica y de cuidado medioambiental. En términos generales el trabajo comprende en primer lugar una profunda reflexión sobre el daño medioambiental que el hombre ocasiona en busca del desarrollo. De ahí surge la gran importancia de utilizar algunos esquemas motivacionales para buscar un cambio en la manera, metodologías y formas tradicionales que los ingenieros civiles aplican en las

² Datos presentados en el anexo.

construcciones de las viviendas. Mediante una propuesta académica para aterrizar estas inquietudes en su formación. Una propuesta que puede ser aplicada de inmediato y así, contribuir a la mitigación de ese daño ecológico irreversible que se infiere sobre la naturaleza. Que puedan voltear a los procesos tradicionales de construir con elementos naturales utilizando la tierra como base fundamental: Bajareque, tapiales y adobes.

CAPÍTULO I

“MARCO CONTEXTUAL”

Ingeniería, es una palabra donde se integra el ingenio que se aplica a aquellas disciplinas que basadas en elementos académicos de las ciencias exactas como las matemáticas, la física, el cálculo, la química y todas aquellas que de alguna manera derivan de ellas. Todo con el fin de eficientar los recursos disponibles y lograr al costo mínimo, tener la seguridad, la comodidad y el confort.

La ingeniería civil es la disciplina que emplea los conocimientos básicos del cálculo, la mecánica, hidráulica y otras especialidades académicas, para diseñar, construir y mantener obras de infraestructura que modifican el ambiente en busca del bienestar.

Entre estas obras se consideran: las carreteras, puentes, túneles, vías férreas, diques, presas canales, puertos aeropuertos, urbanismo, edificios y casas habitación. Obras que de una u otra manera causan un impacto considerable al medio ambiente. Que va desde el derribo de uno o varios árboles o de la total deforestación de una montaña o valle. Impacto que en “cascada” va afectando el sistema ecológico, hasta causar daños en su equilibrio³.

De ahí que la mitigación del daño y el mejoramiento del medio ambiente es un tema de la más alta preocupación, para la humanidad. Aun cuando existan escépticos sobre las

³ Turk Turk/ Wittes Wittes. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF. 1981. Página 58

diferentes posturas científicas que aseguran que tal amenaza no existe y para esto le dan una explicación “natural” que cíclicamente realiza la naturaleza.

En algo coinciden muchos investigadores y científicos a nivel internacional: Ya queda poco tiempo para que este atroz fenómeno de agresión al medio ambiente se vuelva irreversible y así lo demuestra el cada vez más presente Calentamiento Global y sus consecuencias.⁴

Una noticia del conocimiento público que se ventila en los noticieros y programas televisivos a niveles nacionales e internacionales. La comunidad científica coincide en la gravedad del asunto y lo poco o nada que las autoridades correspondientes hacen al respecto. Para esto, se deben retomar y hasta adaptar algunas condiciones especiales en la forma y manera de construir, sobre todo, aquellas obras de infraestructura que presentan alto impacto durante el desarrollo normal de las actividades constructivas y que posiblemente, no encontremos mitigación de impacto, por su propia naturaleza.⁵

Pero aun estas, llevan implícitas responsabilidades de “trabajo” que se manifiestan de manera integral, en estas actividades complementarias para mitigar o suplir el daño. Esto genera condiciones muy especiales, para intentar aplicar de manera práctica, modelos que logren un cambio positivo en la naturaleza.

Históricamente, en Chiapas y México desde tiempos de la conquista, se han venido utilizando sistemas constructivos basados en la utilización de elementos naturales como la piedra, la arcilla, la madera principalmente, materiales que fueron reemplazados con la aparición del concreto y el uso de ladrillos y acero en las construcciones. Así, los métodos tradicionales de tapiales, bajareque y adobes quedó en desuso o en muy poco porcentaje, normalmente en las zonas rurales. La idea del modernismo en las construcciones, fue la una

⁴ Adame Romeo, Aurora. **Contaminación Ambiental y Calentamiento Global**. Trillas, México D.F. 2016. Pág. 90

⁵ Álvarez García, Gabriela. **Revista Ciencia de la Academia Mexicana de la Ciencia**, México DF. Vol. 61 Núm. 2. junio. 2010. Pág. 6

de las causas principales del remplazo, aunado a esto, la facilidad y la comodidad de su aplicación. En estos precisos momentos, es necesario un llamado a la reflexión profunda y a la meditación.

Vale la pena realizar una revisión objetiva sobre los logros y alcances que ha tenido el hombre en su vertiginosa evolución. Sobre todo en los últimos siglos, con el inicio de la revolución industrial de 1750 y se podría ser más preciso, en las últimas décadas.

En relativamente poco tiempo, si consideramos la presencia del hombre en la naturaleza. Ha tenido, en los últimos años un despunte extraordinario manifestado en los vertiginosos adelantos científicos y tecnológicos que la han llevado a otro "nivel". En las comunicaciones interpersonales, el transporte, la comodidad en el hogar, entre muchas más.

Antecedentes del problema

No se puede negar que algunas instituciones constructivas, como las Secretarías de Infraestructura Federales, Estatales y Municipales; asimismo las empresas constructoras. Sobre todo, aquellas de carácter privado que tienen funciones implícitas de investigar e innovar, han tenido avances considerables en el logro del buen comportamiento amistoso de sus obras constructivas con el medio ambiente, entre estas; Edificaciones inteligentes, planteadas como Construcciones Ecológicas Auto-sostenibles que generan ambientes especiales muy agradables y algunas, con el uso de tecnología amigable en la recuperación y reutilización del agua, energía eólica o solar.

Asimismo, se contempla el uso de equipos y herramientas técnicas y tecnológicas ahorradores de energía, para lograr, sino, un cambio radical, por lo menos frenar en lo posible la caída inminente al abismo del calentamiento global.⁶ En diversas partes del mundo, incluido México, se tienen sequías extremas y prolongadas, nevadas intensas y despiadadas, extraordinarias lluvias que causan estragos no solo en la población con

⁶ Miller, Peter. **National Geographic en español**. Ahorro de Energía, Vol. 23 Núm. 3 marzo 2009. Pág. 8

inundaciones, sino en la infraestructura en general, sobre todo, en las vías de comunicación. Asimismo, con fuertes golpes en la producción agropecuaria y producción alimentaria.

Estas alarmantes noticias las escuchamos de manera “cotidiana” en los noticieros locales, nacionales e internacionales y tal parece que son tan comunes que ya forman parte del contenido noticioso. Con estas observaciones, se ha llegado a la conclusión que el calentamiento climático es una realidad palpable y que nos queda muy poco tiempo para caer en el abismo del no retorno.

Los tiempos “difíciles” que vive la humanidad en la actualidad. Por la falta de restricciones legales, sobre todo del orden mundial, que permitan un control más adecuado del fenómeno ecológico.

Generan que cada vez sean más frecuentes encontrar focos rojos de problemas muy serios de deterioro ambiental y ante estas situaciones, las instituciones y organizaciones gubernamentales solo demuestran sus deficiencias e incapacidades ante estos fenómenos contaminadores y destructivos. Por este motivo, muchas de nuestras instituciones, sobre todo las del giro, piensan y hasta aseguran que los enfoques de mejoramiento del comportamiento ciudadano, sólo deben ser implantados y aplicados principalmente por los padres en el hogar.

Sin entender que es un fenómeno social que afecta y compete de una u otra manera a todos, en términos generales; a la sociedad y humanidad.

Desde luego, esto requiere de un esfuerzo extra y sobre todo, del conocimiento propio de cada individuo, para la aplicación correcta de la metodología motivacional que pueda lograr romper este círculo vicioso del planteamiento erróneo que la formación inicial debe corresponder al hogar y así mismo, la postura equivocada de muchos padres que opinan

que es deber de la escuela su correcta formación. Sin reconocer que todos son actores principales de la misma “obra”:

Son muchos los profesionales en todos los campos del conocimiento que argumentan y con algo de razón que su función principal, es el ejercicio estricto de las ciencias establecidas en su carrera y área de trabajo. Es “cumplir” con el trabajo asignado en la profesión y cuando mucho: tener las buenas intenciones de hacer algo bueno. Sin considerar y pensar que su obligación moral, ética y profesional va mucho más haya. Pues también le corresponde el ejercicio responsable de sus capacidades profesionales.

Por fortuna, muchos profesionistas, entre ellos ingenieros, buscan realizar los cambios de enfoque y comportamiento organizacional planteados en normas y disposiciones gubernamentales que buscan mitigar los daños ecológicos. Sobre todo aquellos que conllevan estímulos manipuladores como los castigos o las recompensas, pero a pesar que esta metodología tiene y cuenta con la capacidad de cambiar o formar valores y actitudes afines a las exigencias normativas, en ocasiones se busca la manera de “brincarlas” y de esta forma se convierte en letra “muerta”.

Problemática

El cuidado medio ambiental es un problema que nos atañe a todos, nadie en el mundo queda exento de él, pues tarde o temprano le alcanzará las consecuencias. El uso y abuso indiscriminado de los recursos naturales y más, la irresponsable utilización de ellos, sobre todo de aquellos que han sufrido algún proceso de transformación que se hayan modificado su esencia, convirtiéndolos de alguna manera en agresivos contra la naturaleza. De ahí la importancia de plantear: Cómo integrar un programa motivacional para lograr un cambio de actitud en los profesionistas de la construcción y conseguir el cuidado medioambiental.

Desde luego, esto trae como consecuencia replantear algunas dudas sobre el éxito de la propuesta y vale la pena reflexionar sobre si se pueden integrar programas motivacionales⁷ para el uso de materiales y equipos amigables con el medioambiente u cómo influye la reflexión como herramienta motivacional en el desempeño de las habilidades medioambientales entre los ingenieros civiles y constructores, asimismo si son redituables las inversiones en las edificaciones amables y amistosas con el medio ambiente. Con la práctica responsable del uso y la integración de materiales y equipos amigables con el medio ambiente, se generarían algunas de las condiciones para la intervención positiva⁸ de una serie de factores y variables que ayudarían a mitigar este fenómeno provocado indudablemente, por la “acción del hombre”.

Con esto, no se pone en duda la contribución de los enfoques constructivos tradicionales en la formación e integración del progreso de la humanidad que sin duda, resultó ser una excelente herramienta de desarrollo en la contribución a la búsqueda del mejoramiento en los diversos rubros del desenvolvimiento humano: con sistemas de comunicaciones, habitación, salud, educación, energía entre un sinnúmero más. Una de las principales causas por las que en el medio productivo, en todos sus aspectos, no abundan las instituciones u organizaciones plenamente comprometidas con la ecología y más con el cuidado medioambiental, es por un lado; el “alto” costo de inversión requeridos en su formación, integración o adaptación.

¿Realmente resultan muy altos los costos, el mantener un sistema de investigación comprometido con el cuidado medioambiental?

Justificación

Lograr establecer estándares que realmente aporten beneficios palpables en beneficio del medio ambiente, puede resultar en términos de corto y mediano plazo de alto costo.

⁷ Goleman Daniel. **La inteligencia emocional en la empresa**. Javier Vergara Editor. Buenos Aires. 1999. Página 139.

⁸ Turk Turk/ Wittes Wittes. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF. 1981. Página 14.

Introducir un sistema de calentamiento de agua y de generación de energía solar, resulta costoso y esta variable desanima la inversión.

Asimismo, no se cuenta con la suficiente capacidad, ni los medios necesarios para mantener en un estado de motivación a los ciudadanos. Además, puede ser que los métodos utilizados quizá no son muy efectivos y eficientes al aplicarlos en un ambiente lleno de carencias formativas y sobre todo, económicas; con hábitos y costumbres muy arraigadas y lo más importante, con nuestra cultura y arraigo tan lleno de tantas creencias, dogmas y paradigmas. La propuesta de utilizar los modelos motivacionales como herramienta de cambio radical, permitirá ir solucionando los problemas conductuales en los ciudadanos. Hasta lograr con el tiempo, una completa integración al grupo de participación ecológica y de cuidado medioambiental.

Se parte que la conducta se refiere a un estado o situación emocional temporal, en la cual se puede mejorar o empeorar según sea la influencia de factores internos o externos⁹, es necesario contar con un proceso motivacional continuo y cambiante como la utilización de las actividades “reflexivas” como la formación de conciencia y responsabilidad medioambiental.

Al no existir un método universal para mejorar la conducta de los individuos, la reflexión pudiera ser una excelente herramienta práctica para el mejoramiento conductual medioambiental, ya que en términos generales, esta puede ser producto exclusivo de la capacidad de elegir la mejor opción o acción en cada momento, aquella que tenga mayor probabilidad de fortalecer las acciones personales cambiantes.

La contribución que este trabajo de investigación pueda aportar al proceso de revertir nuestra realidad, es muy importante, pues el planeta en que vivimos es único y resulta muy

⁹ Cofer Charles N. **Motivación y emoción**. Editorial Limusa, México DF. 2000. Página 53.

vulnerable ante tales consecuencias. Con la aplicación práctica de elementos motivacionales se puede lograr modificar de manera positiva la conducta de los hombres.

Con esto lograr que nuestros compañeros constructores, especialmente los ingenieros civiles se “muevan” a la utilización de materiales y equipos amigables con el medio ambiente, construcciones de adobes, bajaré o bahareque, techos de tejas de barro cocido, pisos de ladrillo, el uso adecuado de vigas de madera u otros productos naturales como carrizos y el bambú. Materiales de los denominados biodegradables.

Edificaciones bien orientadas con respecto a las cargas solares y vientos predominantes en épocas de calor; con aislamiento adicional y jardines integrados para huerto familiar, con plantas de ornato, frutales y sombreadoras que minimicen las cargas térmicas.

En todo caso, lograr que los ingenieros civiles y constructores en general, volteen hacia las construcciones amigables e inteligentes, a las construcciones ecológicas auto-sostenibles, en la medida y grado que los presupuestos lo permitan. Desde colocar una lámpara jardinera o un calentador solar. Hasta el equipamiento total de la edificación.

Objetivo General

“Motivar a los constructores o ingenieros civiles, al cuidado ecológico, mediante la aplicación de teorías motivacionales que generen un cambio en los procesos constructivos con el uso de materiales y equipos amigables con el medio ambiente.”

Objetivos específicos

Identificar las actividades que durante el proceso constructivo y la operación causan daños medioambientales.

Identificar, las actividades factibles para la aplicación de sistemas constructivos amigables y considerar los prospectos para lograr un mejoramiento constructivo.

Presentar las bondades de utilizar estos elementos naturales en las construcciones (más frescas en verano y cálidas durante el invierno).

Considerar la disponibilidad casi total de la materia prima a utilizar.

La Hipótesis

Con algunos estímulos motivacionales de fácil comprensión y aplicación como la reflexión inducida, se logra que los profesionistas constructores (ingenieros civiles y arquitectos) modifiquen sus modelos constructivos agresivos al medio ambiente, al utilizar nuevos productos amigables para obtener un mejor nivel de armonía medioambiental.

Esto se logra: presentando alternativas viables de aplicación y así lograr que durante el proceso constructivo, no se causen grandes daños medioambientales. Luego, se identifican las actividades factibles de realizar para lograr un mejoramiento constructivo, considerando la disponibilidad de la materia básica a utilizar.

Las variables

Variable dependiente:

Mejoramiento constructivo

Medio ambiente y Ecología

Variable independiente:

Construcción amigable

Participación ideas de diseño.

Materiales naturales.

Equipos amigables.
Energías alternativas.
Aprovechamiento y reciclaje del agua.

CAPÍTULO II

“MARCO TEÓRICO”

Teorías motivacionales

Es conocido que existen muchas teorías motivacionales y que algunas de estas son de fácil aplicación práctica, la mayoría de estas basan sus suposiciones a que los individuos son susceptibles de ser manipulados si se encuentra la manera y el modo de lograrse. Las ciencias sociales que estudia el comportamiento del factor humano coinciden que las posturas motivacionales tradicionales, comprenden con mucha precisión los esquemas del comportamiento humano ante los retos de la vida, sobre todo de la laboral¹⁰.

Muchas basan sus preceptos en que todas las personas tienen necesidades que cubrir en la búsqueda de la felicidad o del bienestar. Considerando desde luego, que este bienestar no es referido exclusivamente al poder económico, sino que va un poco más allá y busca esa felicidad en los logros y alcances particulares y propios de la persona¹¹.

Los individuos tienen una cantidad de recursos para satisfacer otro tanto de necesidades, por lo general son muchas más que los mismos con que cuentan, de ahí que los motivadores en términos generales, deben buscar alternativas orientadas a las acciones psicológicas.

¹⁰ Cofer Charles N. **Motivación y emoción** Editorial Limusa, México DF. 2000. 141

¹¹ Goleman Daniel. **La inteligencia emocional en la empresa**. Javier Vergara Editor Buenos Aires 1999. Página 340.

Desde siempre se ha entendido que los individuos desmotivados, tienden a tener conductas antisociales, con la indisciplina como bandera y así mismo, generan influencia negativa en sus compañeros, con manifiesta hostilidad y desobediencia, agresión, entre otras más. Todas estas actitudes son consecuencias graves para la formación de individuos socialmente adaptables, ya que dañan no sólo emocionalmente a sus compañeros, sino, que crea en él mismo una forma de vida “insociable”, que llevará a determinar su personalidad futura.

Cuando se aplica cualquier modelo motivacional, a cualquier edad y en cualquier momento de la vida, se busca inducir o mover al individuo a realizar o hacer “algo” de manera voluntaria¹².

Existen una amplia gama de teorías motivacionales, propuestas principalmente para modificar la conducta de los individuos en la búsqueda de la productividad en las diferentes áreas laborales¹³. Desde luego también se busca alcanzar modelos de calidad en la producción de los diferentes bienes y servicios ofrecidos al mercado.

Marco de referencia de las teorías motivacionales

Entre las teorías motivacionales que permanecen vigentes tenemos las propuestas presentadas por: Douglas Mc Gregor con la proposición de que a los individuos les agrada el trabajo, Abraham H. Maslow con la teoría de la jerarquía de las necesidades, Frederick Herzberg con el enriquecimiento de las tareas, Víctor H. Vroom con la propuesta de las diferencias individuales y Edward E. Lawell con la teoría de las expectativas.

Teorías que son las bases principales de los modelos y esquemas establecidos en la consecución motivacional. En cierto modo, han sido pocos los avances en la investigación motivacional que se han logrado últimamente, pero a pesar de todo, todas estas teorías

¹² Bolles Robert C. **Teoría de la motivación**. Editorial Trillas. México. 1998. Página 20.

¹³ Cofer Charles N. **Motivación y emoción** Editorial Limusa México DF. 2000. Página 183.

motivacionales tienen aplicación práctica vigente aún hoy día y de un modo u otro, obtienen resultados palpables en los medios de producción¹⁴.

A grandes rasgos, con su aplicación cada una tiene claros propósitos de modificar la conducta y comportamiento en los individuos y así mismo, lograr un cambio positivo de las personas y en términos generales expresan lo siguiente: Con algunas modificaciones de aplicación específica, podemos adecuarlas en principio como herramientas modificadoras de conducta y así. Lograr los cambios esperados en las posturas técnicas de construcción.

A pesar de tener mucho tiempo de aparición, algunas de las principales teorías motivacionales, aún tienen vigencia en el comportamiento humano. Algunas destacan por su gran actualidad y es por eso que se consideran como punta de lanza en el logro de los principales objetivos de este trabajo, de esta propuesta. Todas de alguna manera apuntan a la modificación conductual y así lograr una reflexión profunda sobre la posición de los constructores, respecto al medio ambiente y la ecología.

Principales expositores

La motivación ha sido un sueño corporativo muy deseado y aunque en apariencia resulta muy sencillo presentar y comprender, es extremadamente difícil aplicarlo y aterrizarlo. Esto principalmente se debe a lo complejo que resulta entender y percibir la esencia del ser humano.

Es tan complejo y complicado que ahí se aplica y con mucha propiedad el dicho: "Cada cabeza es un mundo". Una gran verdad que resalta a cada instante, pues no cabe duda que aunque parezcan muy iguales y piensen de manera similar, en lo profundo del ser existen abismos de diferencias entre las personas¹⁵. Así que los mismos factores que lo pudiera motivar hoy, puede ser que mañana, sean un feroz des-motivante.

¹⁴ Bittel Lester R. **Curso McGram-Hill de Management**. McGram-Hill. España 1992. Pag. 165

¹⁵ Cofer Charles N. **Motivación y emoción** Editorial Limusa. México DF. 2000. Página 185.

Algunos investigadores de la motivación, destacan por su audaz postura y sobre todo, por la posición que toman ante las circunstancias donde de alguna manera, logran manipular los sentires y sentimientos con mucha profundidad, entre estos:

Abraham H. Maslow. Elaboró una teoría motivacional en base a la jerarquía de las necesidades del hombre que influyen en el comportamiento humano y postula que todo ser tiene necesidades básicas y ordenadas¹⁶.

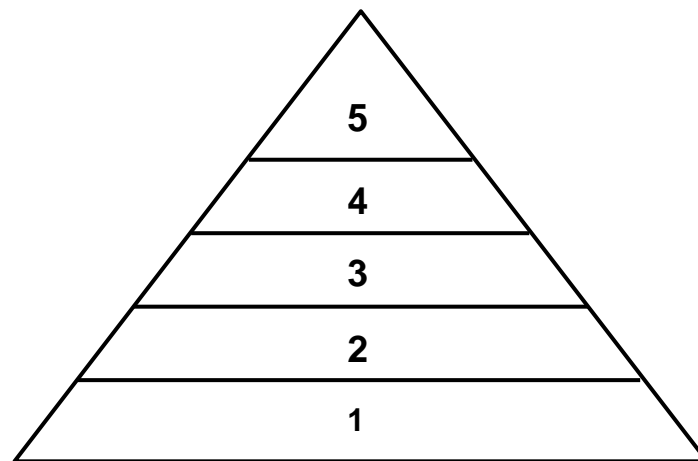
1. Necesidades Fisiológicas. Todo aquel conjunto de necesidades que requiere el cuerpo humano para sobrevivir. Son las más poderosas en el hombre y aquellas que deben de ser cubiertas primero. Cuando no están cubiertas o satisfechas, el hombre actúa en busca de ellas sin tomar en cuenta el resto de las necesidades. (Aire, comida, abrigo, entre otras más.)
2. Necesidades de Seguridad. Aquellas motivaciones que mueven a la persona a la protección contra lo desconocido o el peligro. Una vez cubiertas las necesidades fisiológicas el hombre busca satisfacer estas necesidades. (Protección, defensa, etc.)
3. Necesidades de Estima o Sociales. Refieren a la necesidad que tiene el ser humano de relacionarse con el prójimo, cubren su afectividad y su sociabilidad. (Amistad, pertenencia a grupos, etc.)
4. Necesidades de Autoestima. Aquella necesidad que refiere y brota del conocerse a sí mismo y aceptarse tal como es el individuo. Es la necesidad de valorarse a sí mismo, respetarse y amarse. Implica el deseo de mejorar y la proyección a futuro de forma positiva. (Amor, reputación, reconocimiento, etc.)

¹⁶ Bolles Robert C. **Teoría de la motivación.** Editorial Trillas. México. 1998. Página 334.

5. Necesidades de Realización. Es la necesidad que existe en cada uno de ser y hacer aquello que lo realiza como persona individual. Es la necesidad de ser y hacer de forma plena aquello para lo que el individuo es apto. (realización del potencial, utilización del talento individual).

Figura 1

Piramide de Necesidades.



Pirámide de Necesidades

Frederick Heazberg. Basa su teoría en el ambiente externo y en el trabajo mismo del individuo¹⁷, examina la relación entre la satisfacción en el trabajo y la productividad, donde la motivación de las personas depende principalmente de dos factores:

1. Factores higiénicos.- Que son las condiciones físicas y ambientales de trabajo que rodean al individuo cuando trabaja, donde se considera el salario, las políticas, tipo de supervisión, reglamentos, las oportunidades, las relaciones entre empleados y directiva, etc. Estos factores por si solo no motivan, pero su ausencia genera insatisfacción.

¹⁷ Bittel Lester R. **Curso McGram-Hill de Management.** McGram-Hill. España 1992. Pag.165

2. Factores Motivacionales.- Que tienen que ver con el contenido en sí de las tareas y los deberes del cargo o puesto, que producen un efecto de satisfacción duradera y un aumento de la productividad.

En esta teoría se propone aumentar deliberadamente la responsabilidad, los objetivos y el desafío de las tareas del cargo: Con el enriquecimiento de las tareas, los individuos se sienten motivados a ser más productivos y ponen mayor empeño y dedicación en sus tareas.

Víctor H. Vroom. Desarrolló una teoría motivacional que rechaza las nociones preconcebidas y reconoce las diferencias individuales, postula que los seres humanos son pensantes y razonables, que tienen esperanzas y expectativas relacionadas a los eventos de su vida, ésta se refiere a la motivación para producir y existen tres factores en cada individuo que la determinan¹⁸.

1. Los objetivos individuales. Es decir la fuerza de voluntad para alcanzar los objetivos, se puede incluir el dinero, la estabilidad, la aceptación social, el reconocimiento.
2. La relación percibida entre la productividad y el logro de sus objetivos individuales. En una relación producción - salario puede generar una fuerte motivación (destajo).
3. Percepción de su capacidad de influir en su nivel de productividad.

Edward E. Lawell. En la "Teoría de las expectativas" expresa que el dinero puede motivar no solo el desempeño sino también el compañerismo y la dedicación. La teoría establece que la satisfacción conduce a un buen desempeño en el trabajo y este a la satisfacción misma.¹⁹

¹⁸ Bittel Lester R. **Curso McGram-Hill de Management.** McGram-Hill. España 1992. Pag.168

¹⁹ Evans James R. **Administración y control de calidad.** Thomson Editorers. Mexico 2000. Página 310

El dinero es un medio, no un fin, que les permite satisfacer las necesidades sociales, de estima y autorrealización. Por eso las personas desean ganar más dinero y creen que su desempeño es al mismo tiempo, posible y necesario para obtener más dinero: Mayor desempeño = Más dinero = Más satisfacción.

Con esta amplia gama de teorías sobre la motivación de los individuos, donde unas postulan que una vez que se cubren las necesidades básicas, el hombre busca algo más elevado para motivarse como lo afirma Abraham Maslow y pareciera ser que nos agrada buscar nuevas metas.

Douglas Mc Gregor, anunció una idea totalmente radical y revolucionaria en su momento, que a las personas nos agrada el trabajo o las tareas y que además, de disfrutarlo, nos gustan las responsabilidades y el control sobre el mismo. Esta teoría se aplica a la perfección en el uso de la reflexión como herramienta motivacional, pues a los individuos les agradan los retos²⁰.

Por naturaleza, los individuos de manera personal desean aportar sus habilidades y conocimientos en la búsqueda del triunfo cualquiera que este sea, por eso esta teoría se apega con mucha precisión a la teoría propuesta, la del uso de la reflexión como herramienta motivacional.

Frederick Herzberg, presenta otra teoría clave donde las cosas que nos motivan, no son las mismas que aquellas que nos desmotivan²¹. Donde asegura que las fuentes de la desmotivación provienen del entorno y aquellas que nos entusiasman, deben encontrarse en las actividades mismas²².

²⁰ Evans James R. **Administración y control de calidad**. Thomson Editorers. Mexico 2000. Página 311.

²¹ Bittel Lester R. **Curso McGram-Hill de Management**. McGram-Hill. España 1992. Pag.59

²² Evans James R. **Administración y control de calidad**. Thomson Editorers. Mexico 2000. Página 227

Víctor H. Vroom, desarrolló una teoría que reconoce las diferencias individuales y postula que los seres humanos son pensantes y razonables, que tienen esperanzas y las expectativas relacionadas a los eventos de su vida, ésta en base a la fuerza de voluntad para alcanzar los objetivos²³.

Edward E. Lawell propone en la “Teoría de las expectativas” que el dinero puede motivar no sólo el desempeño, sino también, el compañerismo y la dedicación. La teoría establece que la satisfacción conduce a un buen desempeño de las actividades²⁴.

Roberto Fuentes, propone la teoría “R” motivacional que establece: los individuos son motivados o movidos a realizar algunas actividades productivas, si sienten que pueden incrementar sus recursos, aclarando que estos últimos, no necesariamente deben ser económicos²⁵.

Los individuos compiten por alcanzar lugares de mayor reconocimiento y el brindarle ésta posibilidad real, generan en ellos estímulos poderosos que los inducen a realizar sus tareas con mayor interés. Los recursos relacionados en esta teoría “R”, comprenden otros de mayor relevancia como el reconocimiento, el estatus, posición, donde el liderazgo juega un papel muy importante e impactante de la misma.

Sin duda alguna, resultaría ideal para muchos individuos y en un futuro muy cercano, formados como ciudadanos responsables de las riendas del país, contar con herramientas sociales adecuadas de adaptación e integración. Para así facilitar un desarrollo integral, tanto físico, psicológico y social.

²³ Ident al anterior

²⁴ Ident al anterior

²⁵ Fuentes cañizales, Roberto José. **Teoría “R” Motivacional**. Editorial de Aquí a la Luna, Tuxtla Gutiérrez. 2010. Página 25.

La teoría propuesta por Abraham Maslow, se apega al objetivo del uso de la reflexión como motivador en los individuos, pues considera un esquema de necesidades que rigen al individuo. Estas necesidades también se manifiestan en todas las personas.

También la teoría “R” motivacional, propone que los individuos son motivados a realizar algunas actividades, si sienten que pueden incrementar sus recursos, aclarando que estos últimos, no necesariamente deben ser económicos. En nuestro propósito, estos recursos son representados por la satisfacción que de manera directa, ofrecen las actividades realizadas en favor de la ecología y el medio ambiente.

Los recursos relacionados en esta teoría “R”, comprenden otros como el reconocimiento o la consideración que al individuo le permitan la participación en algunas actividades medioambientales, pues de manera natural desean colaborar en actividades que dejen satisfacción.

Con estas razones en cuestión para la investigación se utilizará una combinación de las teorías: Jerarquía de las necesidades de Abraham H. Maslow y la “R” motivacional y con esto buscar que los constructores, especialmente los ingenieros civiles utilicen en sus obras de infraestructura materiales y equipos amigables con el medio ambiente.

Obras bien orientadas respecto a las cargas solares y vientos predominantes para ventilación y alumbrado natural; con plantas de ornato, frutales y sombreadoras. Y lograr que los ingenieros civiles y constructores en general, proyecten y construyan edificaciones amigables con la ecología.

Conceptualización básica

Para la aplicación de las teorías motivacionales expuestas es necesario comprender la conceptualización básica que nos demanda en buen y correcto uso de los materiales y equipos adecuados en los procesos constructivos, a fin de contribuir en la disminución del impacto

negativo que generan las construcciones tradicionales con el uso de materiales y equipos agresivos al medio ambiente.

Asimismo, determinar la viabilidad en la aplicación de algunos procesos constructivos basados en el uso de materiales, herramientas y equipos amistosos con el medio ambiente.

También, es necesario demostrar que el cuidado ecológico debe quedar completamente incluido, en el currículo de la formación profesional y más, en desarrollo integral de las actividades profesionales que se ejercen especialmente en la ingeniería civil.

Ecología

La ecología en término general es: El estudio de las interrelaciones entre los organismos y su medio ambiente, para otros más, este concepto va más hacia: La economía de la naturaleza o la biología de los ecosistemas²⁶. Desde luego es la rama de la biología centrada en el estudio y análisis del vínculo que surge entre los seres vivos y el entorno que los rodea. Estudia las interacciones entre los organismos y su ambiente y como se afectan las propiedades básicas como la distribución o la abundancia, entendido como la combinación de los factores abióticos como el clima y a la geología y los factores bióticos u los organismos que comparten un hábitat común. De ahí que la ecología analiza la distribución y la cantidad de organismos vivos en esta última relación.

Uno de los principios centrales de la ecología es que cada organismo vivo tiene una relación permanente y continua con todos los demás elementos que componen su entorno y la suma total de estas interacciones, tanto de los organismos vivos y su medio no viviente, se denomina un ecosistema. Los ecosistemas sostienen funciones que sustentan la vida y producen el capital natural como la producción de biomasa o la materia viva total en un ecosistema que son los alimentos, combustibles, fibras y medicamentos; los ciclos biogeoquímicos globales; filtración de agua; la formación del suelo y el control de la erosión;

²⁶ Vázquez Torre Guadalupe Ana María. **Ecología y formación ambiental**. Mc Graw Hill de México. 1993. Pág. 4

la protección contra inundaciones y muchos otros elementos naturales de interés científico, histórico o económico.

Por otro lado tenemos la Tasa de renovación que es la relación que existe entre la producción y la biomasa. Sirve para indicar la riqueza de un ecosistema o nivel trófico, ya que representa la velocidad con que se renueva la biomasa. La ecología plantea el estudio científico de los procesos que influyen en la distribución y abundancia de los organismos, así tenemos que la variedad de organismos que se denominan biodiversidad. En otras palabras y de manera más amplia tenemos que la ecología es un campo interdisciplinario que incluye a la biología y las ciencias de la Tierra.

Con el tiempo, el concepto se extendió hasta abarcar el análisis de las propiedades del medio, incluyendo el desplazamiento de materia y energía y su evolución a raíz de la presencia de conjuntos biológicos. Actualmente, a la ecología se le relaciona con los movimientos políticos y sociales que intentan defender el medio ambiente y plantean que hombre debe respetar ciegamente a la naturaleza²⁷. Hoy, los ecologistas realizan un sinnúmero de denuncias sociales y proponen dentro de sus alcances, reformas legales y promueven, la concientización social para alcanzar su objetivo principal: la conservación del medio ambiente, de la importancia del equilibrio de los ecosistemas naturales, para preservar no solo la salud del hombre, sino hasta su permanencia en el planeta. De aquí que la causa ecologista, conocida como movimiento verde o ambientalista se centra en tres grandes cuestiones de alcance universal:

- 1) La preservación y regeneración de recursos naturales.
- 2) La protección de la vida salvaje y
- 3) La reducción del nivel de contaminación generado por la humanidad.

Una de las ramas de estudio más importantes y fundamentales de la ecología es la homeostasis que básicamente consiste en que las especies que habitan en un entorno

²⁷ Vásquez Torre Guadalupe Ana María. **Ecología y formación ambiental**. Mc Graw Hill de México. 1993. Pág. 239.

natural equilibrado, tienden a autorregularse ellas mismas y así, permanecer más o menos constante en cantidad de población. De este modo, el medio ambiente asegura una distribución equitativa de los recursos existentes y nunca sufrirá carencias.

Mientras que en un entorno que ha sido modificado por la mano del hombre, la relación de población se altera y por esta razón, se producen los desequilibrios naturales. Se considera a la ecología como una rama de las ciencias biológicas, encargada de estudiar las interacciones entre los organismos vivos y el entorno natural en el que habitan.

Para su desarrollo integral, la ecología necesita el apoyo de otras ciencias que de una u otra manera generan o tienen influencia directa o indirectamente en ella, de esta manera, comprender la totalidad del estudio del medio ambiente. Entre ellas la climatología, la ética, la física, la matemáticas, estadísticas, la geología, y la ingeniería en sus diferentes ramas; química, civil, industrial, minería, petrolera. Para el estudio de los ecosistemas se establecen diferentes niveles de organización, entre estos:

Ser.- es toda cosa que existe, viva o muerta.

Individuo.- cualquier ser vivo, sea cual sea su especie.

Especie.- grupo de individuos, con características heredadas: el genoma.

Población.- individuos de una especie que comparten hábitat.

Comunidad.- conjunto de poblaciones que comparten el hábitat.

Ecosistema.- interacción entre factores bióticos y abióticos en la naturaleza.

Bioma.- comunidades de vegetales que comparten un área geográfica.

Biósfera.- conjunto de ecosistemas que forman parte del planeta.

Hábitat.- Conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo, una población, una especie o grupo de especies determinados.

Biomasa.- Cantidad de productos obtenidos por fotosíntesis, susceptibles de ser transformados en combustible útil para el hombre y expresada en unidades de superficie y de volumen.

Medio ambiente

También llamado medioambiente o entorno natural, abarca al conjunto de circunstancias o factores físicos y biológicos que rodean a los seres vivos y que influyen en su desarrollo y comportamiento. Comprende todos los seres vivos y no vivos que interaccionan de manera natural. El término se aplica a la interacción de todas las especies, incluida toda la vegetación, los microorganismos, el suelo, las rocas, la atmósfera y los fenómenos naturales como el clima y los recursos naturales que afectan la supervivencia humana.

La contraparte del entorno natural, es el ambiente construido que son las áreas donde el hombre ha transformado fundamentalmente el paisaje. Aquí se comprende los entornos urbanos y la conversión de tierras para la agricultura. El entorno natural se modifica enormemente en un entorno humano simplificado. Incluso con los actos que parecen menos extremos, como la construcción de una choza de barro o un sistema fotovoltaico en el desierto, el entorno modificado se convierte en uno artificial.

Aunque muchos animales construyen cosas para proporcionar un mejor ambiente para ellos mismos, no son humanos, por lo tanto, las presas de castores, y las obras de las termitas, termiteros o montículos, se consideran naturales. Actualmente, ya son pocos los ambientes totalmente naturales, no perturbados por la acción del hombre. Hoy en día, una realidad palpable es que cada vez, existen menos áreas en la superficie de la tierra libres de la intervención humana.

Ecosistema

Un ecosistema corresponde al mismo significado de medio ambiente, es una unidad natural que consta de todas las plantas, animales y microorganismos en una determinada área que

funciona junto con todos los factores físicos, no vivos del medio ambiente. En el concepto de ecosistema es fundamental la idea de que los organismos vivos están continuamente comprometidos en un conjunto de relaciones altamente interrelacionadas con todos los demás elementos que constituyen el ambiente biofísico en el que existen.

Eugene Odum, declaró: "Cualquier unidad que incluya a todos los organismos (es decir, la "comunidad") en un área determinada que interactúa con el entorno físico para que un flujo de energía conduzca claramente a la estructura trófica definida, la diversidad biótica y los ciclos de materiales (es decir, el intercambio de materiales entre partes vivas y no vivas) dentro del sistema es un ecosistema"²⁸.

El concepto de ecosistema humano, se refiere a los entornos creados por el hombre o influenciados por el hombre. Se pueden describir como cualquier situación en la que exista una relación entre los organismos vivos, su entorno y la acción del hombre.

Calentamiento global

Es considerado como el aumento a largo o corto plazo de la temperatura media del sistema climático global de la Tierra²⁹. Es un aspecto primordial el cambio demostrado por la medición directa de la temperatura y la observancia de sus efectos. En ocasiones los términos calentamiento global y cambio climático, se usan indistintamente, pero de forma más precisa calentamiento global es el incremento global en las temperaturas de superficie y su aumento proyectado causado predominantemente por actividades humanas. Mientras que cambio climático incluye tanto el calentamiento global, como sus efectos en el clima. Las consecuencias ocasionadas por el calentamiento global están, siendo estudiados cada vez más por los científicos y los resultados son cada vez más preocupantes por los posibles

²⁸ Eugene Odum, es uno de los fundadores de la ciencia de la ecología.

²⁹ Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento global**. Editorial Trillas. México 2016. Página 91

efectos que se tendrán a corto y largo plazo, el calentamiento global en nuestro entorno natural y es una realidad que el planeta se está calentando rápidamente³⁰.

Actualmente existe gran preocupación, pues gran parte del fenómeno es causado por las emisiones antropogénicas causadas por la acción del hombre, generando grandes cantidades de gases de efecto invernadero. Principalmente, el dióxido de carbono que atrapa el calor dentro de la atmósfera de la Tierra, debido principalmente a su estructura molecular más compleja que les permite vibrar y, a su vez, atrapar el calor. Aunque se están haciendo algunos esfuerzos gubernamentales en el control de los gases de efecto invernadero, las estimaciones científicas al respecto son desalentadoras y de continuar así, las consecuencias se sentirán con mayor frecuencia año con año.

Productos y materiales amigables

Enrique Alberto Vázquez Constantino³¹ expresa: Se entiende que un producto es amigable con el medio ambiente, cuando para su fabricación, se utilizan procesos, materias primas y prácticas que requieren de una cantidad menor de energía o recursos naturales. Por tal motivo, afecta en menor manera al ecosistema, así también, en el destino final de dichos productos, se prioriza su reutilización, el reciclaje o su rápida degradación, disminuyendo los daños al medio ambiente.

Construcciones amigables

Una construcción sostenible o amigable es aquella que logra estar en armonía con el medio y que hace uso eficiente de la energía y del agua. Asimismo, utiliza materiales locales o reciclados. Está diseñada bajo un proceso consciente para buscar el aprovechamiento del clima y del entorno natural. Por fortuna, muchas instituciones sobre todo privadas están volteando a hacer las construcciones amigables con el medio ambiente, despertando conciencias a fin de minimizar el impacto ambiental que estas puedan generar. Existe una

³⁰ Ondarza Raúl N. **Ecología, el hombre y su ambiente**. Editorial Trillas. México DF 1993. Pág. 222

³¹ Enrique Alberto Vázquez Constantino.- Investigador, académico y empresario, Doctor en Administración, especialista en innovación y desarrollo tecnológico, copropietario de patentes y marcas registradas.

tendencia en el diseño de edificaciones que sean capaces de optimizar los recursos energéticos y ser cada vez más amigables con el medio ambiente.

Si bien es cierto que este tipo de construcciones requieren de una alta inversión inicial, pero también lo es que a corto y mediano plazo, arrojan resultados redituables que representan ahorros importantes dentro del gasto destinado al mantenimiento y operación de la construcción, pues en términos de consumo, este tipo de edificaciones pueden lograr ahorros considerables de energía del índice del 70% y del uso y consumo de agua en un 90%³². Se están dirigiendo grandes esfuerzos para que funciones de manera más armónica con el ambiente. Con sistemas de ventilación natural, dispositivos para captar energía solar o eólica, entre otras más.

Asimismo se busca el aprovechamiento de materiales de reciclo y la regularización de la temperatura con árboles para sombra y jardines en los techos³³

Materiales y productos amigables

También llamados sustentables, básicamente son aquellos que por un lado no generan impacto negativo al medio ambiente y por otro, no agotan los recursos naturales no renovables. Destacan por su eficiencia energética y por su reducción en el costo de construcción, pues representan materiales existentes en el medio o reciclados³⁴. Algunos materiales son totalmente naturales y otros utilizados bajo el esquema del reciclaje. Entre estos tenemos: madera, bambú, cáñamo, algodón orgánico, corcho, yute y reciclados como el vidrio, cartón, plástico,

Los Productos amigables son aquellos que para su fabricación utilizan procesos, materias primas y prácticas que requieren de una cantidad menor de energía o recursos naturales o

³² Europapress. **Tendencia mundial: una construcción amigable con el medio ambiente**. Madrid, 04/01/2018

³³ Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento global**. Editorial Trillas. México 2016. Página 139

³⁴ Masialab. **La importancia de los materiales sustentables en la construcción moderna**. Octubre 16 del 2018.

durante su operación mantienen un ahorro considerable de insumos como la energía, a fin de afectar lo menos posible al ecosistema. En algunos, el final de su vida útil está destinado al reciclaje. Entre los quipos amigables tenemos los calentadores y paneles eléctricos solares, focos ahorradores, pañales reutilizables, envases y artículos biodegradables como detergentes, jabones, bolsas entre otras. Los productos biodegradables son aquellos que son descompuestos por la acción de organismos vivos como las lombrices, hongos y bacterias y sus residuos son incorporados a la naturaleza de una manera útil³⁵.

En esta clasificación entran los sistemas de tratamiento de aguas residuales para su reutilización o para darles un uso extra en el riego.

CAPITULO III

“METODOLOGÍA A IMPLEMENTAR”

Metodología

En términos generales el trabajo comprende en primer lugar una profunda reflexión sobre el daño medioambiental que el hombre como especie dominante y en busca del desarrollo, infringe de manera directa a la naturaleza, atentando abiertamente a la ecología en todos los niveles. De ahí surge la gran importancia de utilizar algunos esquemas motivacionales para buscar un cambio en la manera, metodologías y formas tradicionales que los ingenieros civiles aplican en las construcciones de las viviendas. Para que de alguna manera, se pueda voltear a los procesos y procedimientos tradicionales de construir con elementos naturales utilizando la tierra como base fundamental: Bajareque, tapiales y adobes.

³⁵ Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento global**. Editorial Trillas. México 2016. Página 16

En segundo lugar se exponen las teorías motivacionales más representativas, adaptadas de tal manera que puedan ser aplicadas de manera práctica en las funciones constructivas de los ingenieros civiles y constructores en general.

En tercer lugar, se expone una propuesta académica para aterrizar estas inquietudes en la formación de los futuros ingenieros civiles. Una propuesta que puede ser aplicada de inmediato y así, contribuir a la mitigación de ese daño ecológico irreversible que se infiere sobre la naturaleza. Con esto se logrará generar ingenieros civiles preparados de manera profesional para desarrollar con calidad y seguridad este tipo de obras.

Se cierra la exposición, con una nueva propuesta surgida en España³⁶, donde de manera profesional se está volteando a las construcciones a base de tierra que de manera tradicional de han realizado a lo largo de gran parte de la historia del hombre.

Son relativamente reciente las preocupaciones gubernamentales respecto al cuidado del medio ambiente y es hasta hace poco que han sido integradas en los Programas de Desarrollo Económico³⁷.

Este proyecto está sustentado por las experiencias académicas de la materia Impacto Ambiental de la carrera de Ingeniería Civil. Asimismo, gran parte de la investigación de campo se efectuó en el “campo” de trabajo, donde se realizó la investigación comprobatoria. Con estos datos se presenta una narración histórica, cronológica o secuencial, en la que consigna los hechos, etapas, fases y observaciones del trabajo. Desde luego, las propuestas técnicas están debidamente apoyadas en textos, estadísticas o documentos elaborados sobre el tema.

³⁶ ANEXOS

³⁷ Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento** global. Editorial Trillas. México 2016. Página 166

De aquí que se puede afirmar que utilizando la reflexión como herramienta motivacional entre los individuos constructores, es posible confirmar y exponer que los resultados son favorables y que los métodos motivacionales utilizados en el desarrollo de la esta investigación, son efectivos.

La metodología a efectuar y desarrollar durante la implementación de este proyecto: **“Integración de modelos motivacionales para generar el uso de materiales y equipos básicos amistosos con el medio ambiente en las construcciones”**, está basada en la aplicación de un método Teórico-práctico que presente alternativas viables para generar esquemas motivacionales entre los ingenieros civiles y que puedan por voluntad propia buscar la implementación de esquemas constructivos con el diseño básico de construcciones ecológicas³⁸, donde se respete la naturaleza.

Para lograrlo, se plantea el uso de modelos motivacionales para inducir a los ingenieros civiles y constructores a utilizar modelos arquitectónicos amigables con el medio ambiente. Sobre todo, en las construcciones llamadas de bajo impacto, como son las casas habitación, pavimentación de corredores, andadores, entre otras donde no se requiere de materiales especiales con consideraciones y especificaciones técnicas de alta resistencia.

Asimismo, se plantea la utilización de equipos y elementos de alta tecnología para ser utilizados en construcciones modernas. Diseñadas de tal manera que entran en la categoría de “amigables con el medio ambiente”. Con el uso adecuado de molinos de viento o celdas solares para la generación de energía, calentadores solares y la aplicación de materiales térmicos o aislantes para minimizar perdidas por cargas térmicas, entre otros más.

Hasta la simple orientación de la construcción, nos ayuda para tener una adecuada aireación aprovechando el movimiento natural de las corrientes de vientos dominantes.

³⁸ Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento** global. Editorial Trillas. México 2016. Página 139

Asimismo, generar la conciencia de utilizar materiales naturales en las construcciones, el barro, la madera, fosas sépticas de doble aprovechamiento. Donde obtengamos casas de adobes o bajareque con techos de tejas, pisos de ladrillos. Con un mejor aprovechamiento de su frescura durante el verano y la conservación del calor en los inviernos.

En primera instancia se debe identificar la problemática que en este caso, es el desinterés o falta de interés de muchos constructores, especialmente ingenieros civiles, para guardar el debido respeto por la naturaleza y por el cuidado del medio ambiente y la ecología.

Asimismo, los ingenieros civiles y constructores han de entender y comprender que las inversiones realizadas no deben depender exclusivamente de costo económico. Sino en base a los beneficios futuros que estas representan. De aquí la invitación de expresar los costos económicos no tanto como un gasto, sino, como una redituable inversión que a largo y mediano plazo, dejará buenos resultados.

Una manera de clasificar, recopilar y tratar la información obtenida en el proyecto de investigación: "Integración de modelos constructivos con el uso de materiales y equipos básicos amistosos con el medio ambiente", es por el trabajo realizado en obras, donde se aplicó la metodología motivacional, mismas que fueron nutridas por las experiencias propias.

Con este proyecto de investigación, se logró realizar una importante aportación en el campo de la Conservación y Respeto Ecológico, con la propuesta de construcción de una casa habitación hecha casi exclusivamente con materiales amigables y propios de la región. Cimentación de piedra, gruesas paredes de adobe y techumbre estructurada de madera tratada. La experiencia expresa que es recomendable fincar este tipo de viviendas por muy sencillas que sea sobre cimientos, para soportar la estructura con mayor seguridad³⁹.

³⁹ Johan van Lengen. **Manual del arquitecto descalzo**. Editorial PAX México 2011. Página 364.

Como accesorios se pretende instalar celdas solares, con focos ahorradores de energía, agua de pozo y desechos tratados para evitar la contaminación del río. La basura se trata de manera integral y parte de ella es aprovechada como composta.

Por otra parte, la construcción de casas de adobes es una metodología que está volviendo a ser replicada en algunas zonas rurales, donde se ha venido construyendo con ladrillos cocidos, ahí se ha visto con muy buenos ojos la reaparición de estas viviendas tan nuestras. Esto debido a las excelentes propiedades térmicas que ofrecen ventajas medioambientales muy competitivas: Casas frescas en los veranos y tibias en los tiempos de frío.

Así, las tradicionales casas de ladrillo y block, se han venido sustituyendo por casas con paredes de tierra y aparte del uso de adobes con este fin, también se está experimentando el uso tapiales⁴⁰ o gruesas paredes hechas con tierra apisonada que poco a poco van ganando altura, en la medida que la cimbra de madera se coloque en la parte superior de la tapia.

Si la región presenta altos riesgos de sismos, es recomendable que las tapias se refuercen con un tejido metálico simple que puede ser de “malla de gallinero”. Esto sin duda representa un buen avance en la conservación ecológica, pues con las paredes de tierra, se dejan de talar muchos árboles utilizados en la fabricación de los ladrillos. Aunado a esto, la gran durabilidad de estas construcciones, no demandan ser reemplazadas periódicamente, pues es comprobado que duran cientos de años.

Inicio de destrucción

También se han manifestado en el escenario mundial, armas impensables de destrucción masiva que literalmente podrían acabar con todo lo que conocemos. Con estos adelantos y avances tecnológicos, también han aparecido problemas de gran magnitud y entre estos, el calentamiento global⁴¹, una realidad palpable que se manifiesta con fiereza a cada

⁴⁰ Johan van Lengen. **Manual del arquitecto descalzo**. Editorial PAX México 2011. Página 384

⁴¹ Adame Romeo, Aurora. **Contaminación Ambiental y Calentamiento Global**. Trillas, México D.F. 2016. Pág. 89

momento. Es probable que no se tenga injerencia en estos determinantes casos, pero una realidad resulta ser que cada uno, tiene la manera de colaborar en esta desigual lucha en apoyo a la ecología y al medio ambiente.

Durante muchos años el enfoque profesional en todas las áreas ha sido la búsqueda totalitaria de la producción a gran escala y la productividad como meta máxima de los modelos productivos de gran escala, sean estos en bienes o servicios.

Muchos opinan que aquellos tiempos eran mejores, el enfoque era alcanzar el ansiado progreso económico, sin el respeto de la naturaleza. Para eso estaban los recursos, para ser utilizados en bien de la humanidad y poco importaba los métodos y maniobras para obtenerlos. Actualmente, la queja es recurrente, pero las acciones son relativamente pocas.

Hay demasiados intereses económicos y políticos muy poderosos en "juego". Tanto que es poco el caso que se le hace a las disposiciones en pro de la protección medioambiental y se puede afirmar que en general: "No hay respeto por el medio ambiente, todo es un desorden en medio de una mayor corrupción".

Como ejemplo tenemos la enorme oposición de los grandes corporativos petroleros a la entrada de automóviles eléctricos ya que esto significaría una enorme disminución de sus combustibles y por ende de sus multimillonarios ingresos económicos.

De esta manera, evitar los materiales que en principio atenten contra la ecología. La manera de lograrlo está en función de métodos reflexivos y motivacionales y de esta manera inducirlos a utilizar estos materiales denominados biodegradables. Para obtener resultados aceptables, se tiene que conocer en principio los postulados propuestos en las principales y más conocidas teorías motivacionales. De esa manera ya modificados y adecuados, poder aplicarlos a las funciones constructivas profesionales de los ingenieros civiles.

CAPÍTULO IV

“RESULTADOS Y EXPERIENCIAS”

Para la aplicación de la teoría motivaciimagonal propuesta por Abraham H. Maslow donde la jerarquía de las necesidades del hombre en nuestro caso, del profesionista en ingeniería civil que influyen de manera directa en su comportamiento y así tenemos que tiene algunas necesidades básicas, ordenadas en base a sus necesidades⁴².

En las Necesidades Fisiológicas o de primer orden, se establece que el ingeniero civil, como cualquier profesionista requiere de un empleo o fuente de trabajo donde aplicar sus conocimientos y a cambio recibe un salario que le permite cubrir sus necesidades básicas de subsistencia: su alimentación, transporte, techo entre otras más.

Con las Necesidades de Seguridad o de establecimiento, básicamente se busca cubrir la protección en todos los sentidos: Tener no solo un empleo seguro, si no también contar con seguridad social. Asimismo se busca la adquisición de una casa o vehículo propio.

⁴² Bittel Lester R. **Curso McGram-Hill de Management**. McGram-Hill. España 1992. Pag. 52

Las Necesidades Sociales se refieren a la necesidad que tiene el ser humano de relacionarse con el prójimo y con esto, cubrir su afectividad y sociabilidad: integrarse a un colegio de profesionistas, formar un hogar, contar con buena ropa y comodidades en el hogar.

En las Necesidades de Autoestima, se considera la necesidad de valorarse como profesionista y en este rubro, la acción de superación profesional es indispensable con la continuidad de la preparación académica en la obtención de un postgrado o especialidad. Implica el deseo de mejorar y obtener la proyección profesional a futuro y así tener una reputación y el reconocimiento profesional.

Con las Necesidades de Realización, el ingeniero civil debe tener la necesidad de realizarse como persona individual y más, como profesionista. La creación de su propia empresa debe ser una meta profesional y debe existir el sueño de aportar algo en beneficio de la humanidad.

Es aquí donde debe existir la necesidad de ser participe en la mejora integral del medio ambiente y de la protección ecológica con las aportaciones profesionales con la propuesta de construcciones más amigables con el medio.

Por su parte, Frederick Herzberg, basa su teoría motivacional en los ambientes externos y en el trabajo mismo del profesionista, así, examina la relación entre la satisfacción en el trabajo y la productividad económica, donde la motivación de los profesionistas ingenieros civiles depende principalmente de dos factores: Higiénicos y Motivacionales. El primero: el ambiente de trabajo, su salario, prestaciones, seguridad laboral, comodidad, exigencias extras entre otra más y el segundo: Los que tienen que ver con el contenido en sí de las tareas y el desarrollo profesional incluido en los deberes y responsabilidad del puesto que producen un efecto de satisfacción cuando se logra una aportación al trabajo profesional.

Asimismo Víctor H. Vroom, propone una teoría motivacional que rechaza las nociones preconcebidas o preestablecidas y reconoce las diferencias individuales, postula que los seres humanos son pensantes y razonables. Los ingenieros civiles deben considerar una alteración de los procesos, procedimientos y métodos constructivos tradicionales y buscar alternativas viables de construcciones que ayuden en la mitigación del daño medioambiental.

El ingeniero civil con mucha fuerza de voluntad, debe plantearse algunos objetivos individuales que ofrezcan alternativas de mejoramiento y mitigación al medio ambiente. Debe analizar con detenimiento la relación percibida entre la productividad económica y la inversión ecológica en el logro de sus objetivos y sobre todo, en la percepción de su capacidad de influir en el mejoramiento medioambiental.

Edward E. Lawell, en la "Teoría de las expectativas" expresa que el dinero puede motivar no solo el desempeño sino también el compañerismo y la dedicación. La teoría establece que la satisfacción conduce a un buen desempeño en el trabajo y este a la satisfacción misma. Si se logra dirigir la satisfacción profesional al alcance de metas medioambientales, se lograrían ingenieros civiles más comprometidos con el cuidado y la protección del medio ambiente.

El dinero debe ser visto como un medio y no un fin. Como algo que permite satisfacer las necesidades: sociales, de estima y autorrealización. Sobre todo, de estas últimas donde la autorrealización debe estar enfocada a la generación de una conciencia ecologista en beneficio de la humanidad.

Con esta amplia gama de teorías sobre la motivación de los ingenieros civiles, se postula que una vez que se cubren las necesidades básicas, el profesionalista de manera natural, busca algo más elevado para motivarse y pareciera ser que a los ingenieros civiles, les

agrada buscar nuevas metas, donde el desarrollo de las tareas profesionales aporten en el mejoramiento de la humanidad.

Por otra parte, si se analiza la propuesta de Douglas Mc Gregor, donde anunció una idea totalmente radical y revolucionaria para su momento. En esta afirmó que existen dos tipos de personas “X” y “Y”. A las “X” no les agrada el trabajo y si pueden evitarlo lo harán a cualquier precio. Mientras que a las “Y”, les agrada el trabajo y que además de disfrutarlo, les gustan las responsabilidades y el control sobre el mismo⁴³.

Con estas aseveraciones, resulta más sencillo la aplicación del uso de la reflexión como herramienta motivacional, pues a los individuos les agradan los retos.

Por naturaleza, a los ingenieros civiles, como a cualquier persona, les agrada aportar sus habilidades y conocimientos en la búsqueda del triunfo, cualquiera que este sea. Por esta razón, esta teoría se apega con mucha precisión a la teoría propuesta, la del uso de la reflexión como herramienta motivacional.

Frederick Herzberg, presenta otra teoría clave donde las cosas que nos motivan, no son las mismas que aquellas que nos desmotivan. Donde asegura que las fuentes de la desmotivación provienen del entorno y aquellas que nos entusiasman, deben encontrarse en las actividades mismas. El pensar que invertir más recursos económicos en una determinada obra, pudiera parecer un desmotivante en potencia, pero si se analiza con determinación las aportaciones y logros de hacerlo, con seguridad se convierte en un poderoso factor de motivación.

El análisis costo-beneficio es determinante cuando los resultados obtenidos, ofrecen beneficios sustanciales para la humanidad.

⁴³ Turk Turk/ Wittes Wittes. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF. 1981. Página

Por su parte Víctor H. Vroom, en su postura desarrolló una teoría que reconoce las diferencias individuales y postula que los seres humanos son pensantes y razonables. Que tienen esperanzas y las expectativas relacionadas a los eventos de su vida, ésta en base a la fuerza de voluntad para alcanzar los objetivos.

El solo pensar que ofrece una ventaja competitiva determinante en el desarrollo de funciones profesionales, más si se ponen de ante mano resultados que benefician, no solo a nuestros seres más cercanos, sino a la misma humanidad, generar entre los ingenieros civiles, una conciencia de cuidado y respeto medioambiental, sin duda beneficia a todos.

Roberto Fuentes, en la teoría “R” motivacional establece que los individuos son motivados o movidos a realizar algunas actividades productivas, si sienten que pueden incrementar sus recursos, aclarando que estos últimos, no necesariamente deben ser económicos.

Aparte de las consideraciones de Douglas Mc Gregor, sobre las personas “X” y “Y”. Considera a las propuestas por la “Escuela Japonesa” el tipo “Z” que aplica mucho más de lo que se le exige en las funciones que desarrolla y si a las “X” no les agrada el trabajo y a las “Y”, les agrada; las “Z” buscan aportar mucho más en el trabajo⁴⁴. Este es uno de los fundamentos principales de la Teoría “R” que los individuos por voluntad propia, emigren de los lugares “X” y “Y” hacia el lugar “Z”.

De aquí que los ingenieros civiles pueden ser motivados si sienten que la satisfacción profesional personal se puede incrementar al proponer y realizar obras de infraestructura amigables con el medio ambiente. El solo atreverse a cursar la carrera o llegar a obtener el título profesional, las convierte de manera automática en persona tipo “Y” o “Z”.

Como en todas las profesiones, los ingenieros civiles compiten por alcanzar lugares de mayor reconocimiento. El brindarles ésta posibilidad real, generan en ellos estímulos

⁴⁴ Bittel Lester R. **Curso McGram-Hill de Management**. McGram-Hill. España 1992. Pag. 264

poderosos que los inducen a realizar sus tareas con mayor interés. Los recursos relacionados en esta teoría “R”, comprenden otros de mayor relevancia como el reconocimiento, el estatus, posición, donde el liderazgo juega un papel muy importante e impactante de la misma.

Sin duda alguna, resultaría ideal para muchos ingenieros civiles, contar con nuevas propuestas constructivas amigables con el medio, donde el uso de nuevas tecnologías y métodos constructivos ayuden a mitigar el daño medioambiental que se produce con la mayoría de las obras. Así se facilita un desarrollo integral profesional responsable, tanto físico, psicológico, como social.

La teoría propuesta por Abraham Maslow, se apega al objetivo del uso de la reflexión como motivador en los ingenieros civiles, pues considera y plantea un esquema de necesidades que rigen al individuo. Necesidades que también se manifiestan en todas las personas.

La teoría “R” motivacional, también propone que los individuos son motivados a realizar algunas actividades, si sienten que pueden incrementar sus recursos, aclarando que estos últimos, no necesariamente deben ser económicos. En nuestro propósito, estos recursos son la satisfacción profesional que aportan estas actividades, donde se respeta y protege la ecología.

Los recursos relacionados en esta teoría “R”, comprenden otros como el reconocimiento o la consideración que al individuo le permitan la participación en algunas actividades medioambientales, pues de manera natural desean colaborar en actividades que dejen satisfacción. De ahí, la facilidad que brinda esta teoría para ser aplicada dentro de los ingenieros civiles, pues en el desarrollo profesional realiza tareas que afectan de manera directa el medioambiente y la ecología.

Con estas razones en cuestión para la investigación se utilizará una combinación de las teorías: Jerarquía de las necesidades de Abraham H. Maslow y la “R” motivacional y con esto buscar que los constructores, especialmente los ingenieros civiles utilicen en sus obras de infraestructura materiales y equipos amigables con el medio ambiente.

Obras bien orientadas respecto a las cargas solares y vientos predominantes⁴⁵ para ventilación y alumbrado natural; con plantas de ornato, frutales y sombreadoras. Y lograr que los ingenieros civiles y constructores en general, proyecten y construyan edificaciones amigables con la ecología.

A nivel mundial se están realizando grandes esfuerzos para tratar que las viviendas funcionen de manera armónica con el ambiente. Se buscan los diseños de sistemas naturales de ventilación e iluminación que eviten o minimicen el consumo de energía eléctrica. Se instalan modernos equipos innovadores, ahorradores con tecnología de punta en la generación de energías alternas con grandes paneles solares, calentadores de agua solar, así como también, energías renovables como la eólica. En muchas partes se promueven los jardines en las azoteas, así se logra un doble o triple propósito. Por un lado, incrementar las áreas verdes en las poblaciones, contribuir a la limpieza del aire y al ornato y al esparcimiento⁴⁶.

En muchas ocasiones, estos jardines en azoteas también sirven como proveedores de legumbres y verduras básicas en la alimentación de los habitantes. Así en apoyo a la economía familiar, cosechan tomates, lechugas, rábanos, cilantro, chiles y demás ingredientes frescos, pues van desde la azotea a la mesa.

⁴⁵ Johan van Lengen. **Manual del arquitecto descalzo**. Editorial PAX. México 2011. Página 228.

⁴⁶ Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento global**. Editorial Trillas. México 2016. Página 139

Resulta muy alentador que cualquier esfuerzo realizado en ese sentido, es sin duda alguna bienvenido. Hasta la utilización de focos ahorradores o mejor del tipo Led, contribuyen de alguna manera en la conservación ecológica y pudiéramos pensar que puede representar el ahorro de 10 o 29 Watts, en una casa habitación, pero si son millones de hogares quienes lo hagan, entonces si es una cantidad muy respetable y representativa.

Asimismo sucede con tener el cuidado de apagar los focos, equipos y aparatos eléctricos que no son utilizados. De igual manera, hacer uso responsable del automóvil, utilizarlo solo cuando en realidad se requiera, pues hasta para ir a la tiendita de la esquina lo usamos. También ayuda mucho, el controlar la generación y clasificar la basura y los residuos y tratar de no usar bolsas ni productos plásticos, ni desechables de unicele de manera irracional: popotes, vasos platos cubiertos entre otros de los que nos llegan día a día.

Tierra como material de construcción.

En España se están construyendo proyectos más complejos con tierra como material de construcción. Una casa de tapiales ha ganado el Premio Internacional de Arquitectura Contemporánea en Tierra Cruda: Terra Award 2016.

La arquitecta Ángeles Castellarnau⁴⁷, creadora de Edra Arquitectura o soberanía constructiva con materiales km 0 y sin transformar, que luego pueden volver al medio ambiente. Ella ha investigado la arquitectura tradicional desde hace años y ha renovado las tecnologías, depurado los sistemas constructivos utilizados en cada zona. Con el fin de reactivar las desaparecidas técnicas tradicionales de arquitectura, con esto se busca reavivar a la comunidad por este tipo de construcciones más sostenibles y ligadas con el medio.

⁴⁷ **Ángeles Castellarnau** es licenciada en Arquitectura por la ETSA Vallés, Universitat Politècnica de Catalunya y ha desarrollado su doctorado en Ámbitos de Investigación en Energía y Medio Ambiente en Arquitectura.

El proyecto está inspirado en las construcciones locales antiguas de tierra en cuanto a orientación, morfología y materiales locales. El análisis del ciclo de vida ha demostrado la reducción del 50% de las emisiones de CO2. Piedra, tierra y paja representan el 80% del peso del edificio, y todas son kilómetro 0. También se han utilizado cal hidráulica, tejas, madera y lana de oveja.

En la vivienda, se han utilizado las técnicas y materiales de bio-construcción para lograr una casa natural, sostenible, con la mayor eficiencia energética y comprometida socialmente con su entorno, con una arquitectura solar pasiva que ofrece el funcionamiento térmico de los muros de tapia⁴⁸. Asimismo, también presenta detalles como ventanas diseñadas especialmente para un mayor aprovechamiento de la luz y contraventanas correderas termo-protectoras, cisternas para el reutilización de agua de lluvia entre otros más.

La construcción, utiliza los materiales de su entorno, principalmente la tierra, y de forma complementaria la piedra arenisca, la madera y la caña. Estos materiales o materias primas, contienen una baja carga energética y se encuentran en el entorno inmediato. Son de fácil extracción y se ponen en obra sin procesar, de manera que su impacto ambiental es prácticamente nulo. Además son saludables dado que no contienen aditivos ni en su composición ni en su puesta en obra.

Se utiliza la tierra como material básico de construcción, atendiendo a su omnipresencia y accesibilidad, por su bajo impacto ambiental y por tratarse de un material que forma parte de la naturaleza.

Sobre este tipo de construcción en tierra, con el uso de tapias o adobes, con muy pocos arquitectos especializados en España. A pesar que ofrece multitud de opciones de diseño y presenta numerosas ventajas como son: excelente regulación térmica y de la humedad

⁴⁸ ANEXO

interior, aislamiento acústico y electromagnético, material sano y ecológico, bajo impacto ambiental, eficiencia energética, entre otras.

Actualmente existe una tendencia en la arquitectura a proyectos cada vez más sostenibles y comprometidos con su entorno.

CONCLUSIÓN

La enorme capacidad inventiva del hombre ha provocado que a lo largo de su evolución, se haya convertido en una amenaza real contra su propia existencia y no solo por la gran capacidad armamentista que posee, sino por el enorme deterioro ambiental que genera en la búsqueda del desarrollo económico y en la búsqueda del confort y la comodidad. En ese sentido, ha causado enormes alteraciones al medio ambiente y a la ecología global. Algunos daños alcanzan proporciones irreversibles que se aprecian en la pérdida de especies con la extinción como bandera.

Asimismo, la actividad humana desacerbada ha originado un cambio significativo de la temperatura ambiente a nivel mundial y así se pudiera afirmar que la contaminación, el deterioro ambiental y el calentamiento global, son sin duda consecuencia de las desmedidas actividades humanas.

En muchos lugares, cada vez más, se ha perdido el equilibrio de regeneración que la naturaleza realiza de manera espontánea. El incremento desproporcionado de desechos superan y por mucho la capacidad de degradación natural, más aún cuando son productos sintéticos que poseen una extra larga "vida útil".

Si a esto le sumamos los desechos vertidos en los ríos y mares, la situación se agrava y de igual manera, el crecimiento poblacional requiere de mayores insumos para su subsistencia⁴⁹: más agua potable, mayores cantidades de alimentación y de viviendas. Mejores sistemas de comunicación con carreteras, puertos y aeropuertos más eficientes.

Los centros poblacionales crecen y se expanden, para lograrlo de manera normal se recurre al área más útil para la agricultura y la ganadería, y así se sacrifica en aras del crecimiento de las ciudades.

Asimismo, esto induce a que se extraiga mayores cantidades de agua para consumo humano y desde luego, también provoca cantidades de residuos que resultan imposibles para que la naturaleza pueda procesar⁵⁰. Es tal la cantidad de contaminación que se dice y con sobrada razón que ningún sitio sobre la tierra está exento de ella, hasta el espacio cercano al globo terráqueo está repleto de chatarra cósmica.

Se comenta que alrededor de la Tierra, en una órbita cercana miles de objetos, provenientes de restos de satélites y cohetes, flotan en una macabra danza que al paso del tiempo, tarde o temprano se precipitaran a la Tierra.

Desde luego que el crecimiento poblacional requiere de cada vez mayor cantidad de recursos, entre ellos los energéticos: gasolinas, gas natural, carbón y electricidad, con las consecuencias conocidas que genera la extracción de los hidrocarburos y uso de los combustibles.

Así se optó por las energías renovables, las llamadas limpias como la hidroeléctrica que no contamina el aire ni los ríos. Pero poco se pensó sobre el daño ecológico que estas

⁴⁹ Turk Turk/ Wittes Wittes. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF. 1981. Página.128.

⁵⁰ Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento global**. Editorial Trillas. México 2016. Página 10

construcciones ocasionan al medio ambiente. Las presas hidroeléctricas son un verdadero “Ecocidio” a la naturaleza o un franco y vil asesinato a la ecología. Pues por un lado, extermina la vida de gran parte del lecho y sus alrededores, al inundar cientos de kilómetros cuadrados de tierras con altos índices de flora y fauna. Por otro lado, deja bajo agua los mejores terrenos de cultivo, las llamadas vegas que son de manera general, tierras cargadas de sedimentos ricos en nutrientes.

Por otra parte, la demanda excesiva de transporte en general, asimismo de energéticos en la industria, oficinas y hogares, aunado a la depredación desacerbada de selvas y bosques para ganar terrenos con otros fines: ganadería, agricultura o simplemente urbanización, generan un verdadero desequilibrio que tarde o temprano se manifiesta en fuertes alteraciones climatológicas⁵¹.

Esto se puede comprobar a través de la observación de los noticieros locales, nacionales e internacionales o solo con revisar el internet o cualquier de los instrumentos de comunicación de redes podemos apreciar hasta en tiempo real, los estragos cada vez más marcados que la naturaleza ejerce en represaría o mejor dicho, en consecuencia a muestra irresponsable actividad humana.

Urge establecer un comportamiento más responsable, donde se le dé la oportunidad de reconstrucción y regeneración que la naturaleza exige y se tiene que hacer cuanto antes, antes que resulte irreversible

En su obra: “Contaminación ambiental y calentamiento global”, la investigadora Aurora Adame Romero expresa: “Desde hace varios años se ha venido alertando a la población, desde diferentes foros a nivel local e internacional, sobre los posibles efectos que el calentamiento global podría generar en la Tierra” y continúa con los efectos negativos y las consecuencias que esto traerá a la humanidad.

⁵¹Turk Turk/ Wittes Wittes. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF. 1981. Página. 375.

Son innumerables los científicos, investigadores y estudiosos de las ciencias de la naturaleza que coinciden en el crucial e inminente rompimiento del ciclo natural de renovación. Con esto se están alterando el proceso de renovación y el equilibrio de autodepuración que la naturaleza ha realizado por millones de años. La degradación ecológica es un fenómeno presente en todos los ambientes y sistemas mundiales.

Aunado a esto, el uso indiscriminado de agentes químicos y combustibles ha propiciado una abertura en la capa de ozono de la atmosfera. Abertura que deja expuesto el planeta ante los rayos ultravioleta procedentes del sol⁵².

La mayoría de los gobiernos, solo pronuncian el buen discurso sobre este aterrador problema pero con relativas pocas acciones en ese sentido. Acciones muy sutiles y leves, donde la población en general no responde en forma positiva ante estos estímulos.

Aun cuando se presentan opciones que no solo impliquen elevar su nivel y calidad de vida, sino que abordan otros parámetros manifiestos en la participación integral, con actitudes y aptitudes que generen un frente común y universal, sobre este problema global.

Es poco o nada lo que el ciudadano común puede hacer en la toma de decisiones importantes. Menos cuando estas afectan el entorno global. Esto desde luego incluye al profesionista y más aquel que ejerce de manera casi anónima sus labores.

El ingeniero civil sin duda está inmerso en esta misma situación, pero mediante este trabajo, se pretende que a través de la motivación reflexiva, él contribuya con su trabajo bien encausado a minimizar en la medida de sus posibilidades, algunas de las causas principales del deterioro medioambiental. Esto se logrará con el uso adecuado de materiales y equipos

⁵² Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento global**. Editorial Trillas. México 2016. Página 55.

amigables con el ambiente que ayuden a la ecología en los diferentes aspectos de su agresión.

Con construcciones a base de materiales de la región, con paredes de tierra en cualquiera de sus modalidades: adobes, bajareques o tapias; techumbres de madera y techos de tejas; pisos de ladrillos y un manejo adecuado de sus residuos.

Asimismo se recomienda el uso de tecnología adecuada para estos fines y que provean energías alternativas como los biocombustibles o limpias a través del viento o celdas solares⁵³ y de igual manera calentadores de agua. También se considera el buen uso de las corrientes del aire para obtener ventilación natural en las viviendas y desde luego, aprovechar con eficiencia las sombras de los árboles para refrescar las construcciones. De igual manera promover los jardines en las azoteas como un medio muy eficiente de incrementar las áreas verdes en los grandes centros de población.

En la actualidad está de moda el término de Construcciones Ecológicas. Edificaciones diseñadas para que funcionen y operen de manera más armónicas con el medio ambiente, son los denominados como Edificios Ecológicos.

La llamada Arquitectura Sostenible o Amigable con el medioambiente nos ha dado muchas aportaciones en este respecto. Pues se optimizan los naturales y sistemas de la edificación para lograr minimizar el impacto ambiental de las construcciones sobre el medio que los rodea.

Son edificios que cumplen con ciertos parámetros mínimos como: Conocimiento detallado de las condiciones climáticas, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto. Asimismo, buscan obtener la máxima eficiencia en el uso de materiales de construcción; Se logra reducir el consumo de energéticos y se buscan fuentes de energías alternas y

⁵³ Adame Romero Aurora. **Contaminación ambiental, calentamiento global**. Editorial Trillas. México 2016. Página 124.

renovables; Se minimiza el balance energético de la edificación, cumpliendo con los requerimientos del confort de habitabilidad:

Para garantizarse los resultados de esta propuesta, primero se deben conocer en principio los postulados de las principales teorías motivacionales y luego adecuarlos para ser aplicarlos dentro de las funciones profesionales de los ingenieros civiles.

Obvio resulta que para lograr resultados positivos en este ambicioso y significativo proyecto académico, debe ser implementado dentro de la carga académica de la carrera de ingeniería civil. Con esto, se tendrá la seguridad de que esta información llegue a los futuros profesionistas de la construcción.

Se pudiera aterrizar durante los últimos semestres de la carrera y sin ninguna duda, generará la conciencia reflexiva que tanta falta hace entre los profesionistas. De esta manera el futuro ingeniero civil, contará con elementos que les ayude a reflexionar y así, tomar decisiones con mayor responsabilidad social y ecológica. Pues Motivar con reflexión es igual a conciencia con responsabilidad.

La Estadística

Para lograr una resolución tangible, en Noviembre de 2022 se presentó a los alumnos de la Universidad Descartes el curso: “Construcciones Tradicionales⁵⁴”, elaborado e impartido por el Ing. Luis Gerardo Arias Ibarra en colaboración con el Ing. Luis Rodolfo Pérez P. y el Arq. Enrique Sánchez Vázquez y que tuvo como objetivo presentar a los estudiantes de la carrera de ingeniería civil, alternativas de construcciones amigables con el medio ambiente.

Al finalizar el curso se evaluó a una población de 20 estudiantes en donde se rescata que el 80 % de los participantes están de alguna manera interesados en el conocimiento para

⁵⁴ ANEXO

construir casas amigables o tradicionales, el 8% no les interesa, el 12 % duda sobre su viabilidad y el 90% opina que se debe incluir en el currículo de la carrera de ingeniería civil.

Lo Práctico

En este trabajo se conjuntan tanto la teoría como la práctica, en búsqueda de una aplicación efectiva de ambos métodos y así lograr el desarrollo de un estudio más profundo sobre el tema. Para lograrlo, en primer lugar se identifica la problemática existente que en este caso es el desinterés o falta de interés de muchos constructores, especialmente de los ingenieros civiles, para guardar el debido respeto por la naturaleza y por el cuidado del medio ambiente y la ecología.

Una manera de clasificar, recopilar y tratar la información recopilada en este proyecto de investigación: Ingeniería Eco-Amigable: “Integración de modelos constructivos con el uso de materiales y equipos básicos amistosos con el medio ambiente”, fue principalmente con la revisión del material bibliográfico especializado y luego, nutrido por las propias experiencias laborales. Información que fue recopilada mediante procedimientos formales y luego procesada para que sirva de fundamento básico en el desarrollo de su estudio y aplicación.

El proyecto está sustentado en las experiencias vividas durante las sesiones de la materia Impacto Ambiental que corresponde al Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Descartes de Tuxtla Gutiérrez Chiapas. Asimismo, gran parte de la investigación de campo se efectuó de manera directa en el desarrollo profesional del trabajo, donde se llevó a cabo la investigación comprobatoria. A partir de esto, se presenta esta propuesta basada en la aplicación de una metodología motivacional para construir viviendas amigables con el medio-ambiente.

Desde luego, apoyado en textos y documentos elaborados por profesionales y conocedores del tema en cuestión como son las teorías motivacionales, presentadas en diferentes aspectos y modalidades. A la vez, se eligió utilizar como modelo constructivo, la edificación de una casa de paredes de tierra, con cimentación de piedras, techumbre de madera y piso de ladrillos, donde se usaron diversos materiales de la región y amigables con el medio ambiente.

Luego de haber obtenido y analizado los resultados de la experiencia; antes y durante las sesiones laborales, donde se usó la reflexión como herramienta motivacional. Primero con el dueño de la construcción para convencerlo de la bondades térmicas y ecológicas de este tipo de casa y después, en los individuos constructores, fue posible confirmar y exponer los resultados y los métodos utilizados en el desarrollo de la investigación. Con este proyecto de investigación, se pretende hacer una aportación en el campo de la Conservación y Respeto Ecológico, a través de retomar esa vieja metodología de realizar construcciones de viviendas a base de materiales de la región, materiales amigables con el medioambiente de los denominados biodegradables⁵⁵.

No cabe duda que estos resultados se pueden presentar, aplicar y replicar como parte importante del rescate de una antigua metodología o técnica de construcción de viviendas que son amigables con el medioambiente.

Propuestas

El modelo práctico inició motivando al cliente hacia este tipo de construcción y con el convencimiento técnico de las bondades de la propuesta, accedió. Se encontraba con muchas dudas, sobre todo del gasto en la inversión económica y más, de los resultados esperados.

⁵⁵Turk Turk/ Wittes Wittes. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF. 1981. Página 337

Con la integración de los diversos modelos motivacionales, se logró que se permitiera el uso de materiales biodegradables⁵⁶ y equipos básicos amistosos con el medio ambiente en la construcción “tipo”.

En la medida del avance de la obra, poco a poco fueron despejadas y una vez que la estructura tomó forma, el convencimiento fue total por los resultados obtenidos. Resultados muy aceptables que sin duda sobrepasaron las expectativas esperadas por el cliente. La propuesta de utilizar materiales propios de la región como piedras para la cimentación, lodo arcilloso para la elaboración de los adobes, maderas tratadas utilizadas en las vigas estructurales del techo. A falta de tejas de barro, se optó por una techumbre metálica colocada sobre una plancha de madera tratada, impermeabilizada con un acabado sintético pegado a la estructura.

Esta última acción resulta imposible realizarla con las tejas de barro, pues por un lado no pueden ser clavadas y por otra, pegarlas a la techumbre resulta muy complicado. Asimismo se considera una muy buena opción el cambio, si consideramos las dudas de efectividad del comportamiento hidromecánico de las tejas de barro ante los movimientos sísmicos y las intensas lluvias. Con mucha seguridad se moverían ante el empuje mecánico y con esto tendríamos goteras y filtraciones de humedad.

Para esto resultó de gran utilidad el libro: Manual del arquitecto descalzo de Johan van Lengen del que sacamos los pasos y el modelo constructivo a seguir, sobre todo para encontrar los puntos exactos de las proporciones adecuadas entre las arcillas y el agua y cuando los adobes estaban hechos, fue cuestión de esperar su secado, para que así alcanzaran su dureza.

⁵⁶ Turk Turk/ Wittes Wittes. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF. 1981. Página 532.

Los trabajos realizados se apoyaron con un trabajador con experiencia práctica en este tipo de construcciones. Esto facilitó la realización y ejecución de la construcción “tipo”⁵⁷. Una persona que había realizado este tipo de obra y con su conocimiento práctico, se realizaron las pruebas tipo de las proporciones adecuadas de los materiales utilizados.

Se debe lograr una buena relación entre la humedad, la arcilla y las fibras o paja. Asimismo, darles el reposo o secado previo a la mezcla y finalmente, realizar el secado de los adobes.

Con esta experiencia práctica, surge la oportunidad de presentar y proponer una propuesta académica que bien pudiera complementar la carga curricular de la carrera de ingeniería civil en la Universidad Descartes.

Conocer sobre estos modelos constructivos y dominar los procesos y procedimientos donde se utilicen materiales propios de la región, con metodologías tradiciones propias de nuestra cultura, darían una ventaja competitiva a los nuevos profesionistas de la construcción.

Una materia que contemple desde el punto de vista técnico y tecnológico, los procesos constructivos tradicionales, como el uso de adobes, de tapiales o del bajareque. Una asignatura donde se conozca los diferentes usos de la tierra y el agua y se analice sus propiedades constructivas mecánicas generales: resistencia física y sísmológica, aislamiento térmico y sonoro, entre otros más.

“Procesos constructivos tradicionales”

Será una designación muy adecuada para la materia propuesta y en su contenido académico se contemplará el conocimiento básico necesario para dirigir y realizar este tipo de trabajo constructivo. Para lograrlo se retomaran los procesos y procedimientos constructivos tradicionales que aún se ejercen en el medio constructivo.

⁵⁷ ANEXO

Con el que el futuro ingeniero civil conozca a profundidad el proceso adecuado de elaboración de los básicos: tipos de suelos y proporciones de los componentes y hechura de la mezcla idónea, con la humedad requerida, el reposo, el secado y de ser necesario la compactación apropiada.

Asimismo, las diferentes técnicas de construcción, con la colocación y ensamble de los componentes, los acabados finales y el mantenimiento posterior.

Con estos elementos académicos, los ingenieros civiles estarán preparados para afrontar este enorme problema al que se enfrenta la humanidad. Con esto simples conocimientos se contribuirá, aun de manera muy discreta a la mitigación de los muchos daños que ocasionamos a la naturaleza.

ANEXOS
Casa de adobe

Figura 2

Casa Rosales



Nota. Casa confeccionada con adobe en Tlaneplaltla, Morelos.
A. (2019b, mayo 9). *Reconstruyen casas de adobe en Morelos.* Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/reconstruyen-casas-de-adobe-en-morelos/>

Figura 3.

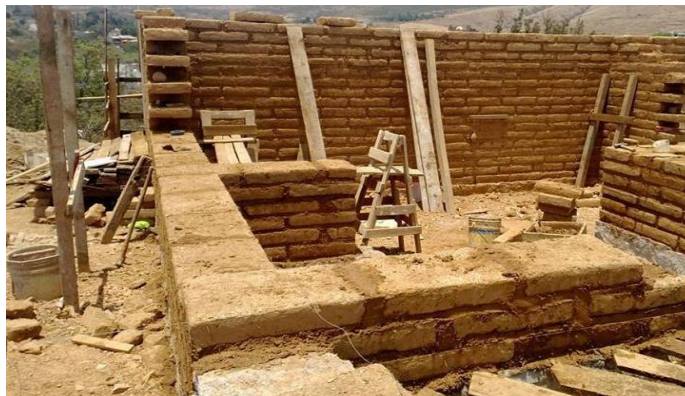
Casa de Adobe



Nota. Casa en cabudare edo lara venezuela, confeccionada con adobes, madera, piedra laja de la zona y teja colonial. 80 m2. A. (Foto: Casa Adobe de H2H #253882 - Habitissimo, s. f.).

Figura 4

Proceso constructivo de Casa de Adobe



Nota. A. *Manual de Construcción de edificaciones antisismicas de Adobe.* (Pag. 30) por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Peru, 2010.

Casa de tapias

Figura 5

Casa de Tapia



Nota. Casa Mila, ubicada en Antioquia, Colombia. (Fotografía) por Diseño y Construcción Escala Urbana Arquitectura, Medellín, Colombia, 2011, Flickr (<https://flic.kr/p/auAQG5>).

Figura 6

Proceso constructivo de una casa de tapia



Nota. A. Constructores contemporáneos de tapia. Alentejo, Portugal. *Pasado y porvenir de la arquitectura de tapia* (Pag. 10) por Luis Fernando Guerrero Baca (Fotografía: Luis F. Guerrero).

Casa de bajareque

Figura 7
Casa de Bajareque



Nota. A. Vivienda de Bajareque en Morrocoy, Venezuela por Farfan Estudio de Bioarquitectura, Septiembre 2012. (<https://farfanestudio.es/tag/bahareque/>).

Figura 8

Proceso constructivo de Bajareque.



Nota. A. (s. f.). Galería de Bahareque, una técnica constructiva sismoresistente en Colombia - 10. ArchDaily México. <https://acortar.link/z9caIW>

Casa de estudio “tipo”

Figura 9

Casa de Estudio ubicada en Tuxtla Gutierrez, Chiapas.



Nota. A. Casa de estudio ubicada en Tuxtla Gutierrez, Chiapas. Confeccionada con Adobe, Mamposteria y Vigas de Madera. Diseño y Construcción Por el Ing. Roberto Fuentes, 2020. (Fotografia: Luis Gerardo Arias Ibarra).

Figura 10

Casa de estudio



Figura 11

Casa de estudio



Figura 12

Casa de estudio



Figura 13

Casa de estudio



Figura 14

Casa de estudio



Figura 15

Casa de estudio



Figura 16

Casa de estudio



Figura 17

Casa de estudio



Proyecto en España

Figura 18

Casa de tapia



Nota. Casa de altos estándares confeccionada con Tapia, ubicada en Huesca, España.

Casa de Tapia. (2016, 31 mayo). edra estudio de

arquitectura. <http://arquitectura.edraculturaynatur.com/portfolio-item/casa-de-tapial/>

El proyecto

Casa de tapiales ganadora del Premio Internacional de Arquitectura Contemporánea en Tierra Cruda: Terra Award 2016.

La vivienda se ubica en Ayerbe, un pueblo del pre-Pirineo de Huesca al norte de España y en un contexto rural Su entorno está degradado y desvalorizado como resultado de la despoblación y la pérdida del uso tradicional del suelo en la edificación. El

proyecto, comprometido localmente con el medio natural y social, pretende promover el cambio hacia un nuevo paradigma y ha conseguido despertar la curiosidad de la comunidad.

La concepción de esta vivienda está precedida de un estudio exhaustivo de la arquitectura vernácula local. Surge de lo aprendido en cuanto a orientación, morfología, materiales, adaptación al medio material y climático, utilización de medios técnicos y humanos locales y gestión tradicional del usuario, combinados con un esmerado diseño solar pasivo y bioclimático.

Se construye con la técnica de la tapia calicostrada, un sistema constructivo de tradición local que consiste en la construcción de muros de carga a base de tierra no manufacturada Km0 al que se introducen mejoras técnicas como adicionar paja de cebada para mejorar su comportamiento térmico y como mecanizar la puesta en obra para reducir el coste de ejecución.

La vivienda se construye en tres plantas, con aperturas a la manera tradicional para conseguir ventilación natural cruzada. Asimismo se han dispuesto estratégicamente elementos de protección como aleros y persianas enrollables de madera, con el fin de evitar el acceso del sol al interior de la vivienda. Mediante esta estrategia se potencia el comportamiento térmico dinámico de la vivienda.

También estas permiten el acceso solar a los diferentes puntos del interior de la vivienda en invierno. En estos puntos los elementos masivos de tierra acumulan el calor durante el día para cederlo a lo largo de la noche. La estrategia consiste en captar de forma pasiva energía del clima y acumularla en el propio edificio para, de forma retardada, cubrir las necesidades de confort interior de la vivienda.

Ángeles Castellarnau es licenciada en Arquitectura por la ETSA Vallés, Universitat Politècnica de Catalunya y ha desarrollado su doctorado en Ámbitos de Investigación

en Energía y Medio Ambiente en Arquitectura. Ha investigado la arquitectura tradicional y ha publicado numerosos trabajos e investigaciones a nivel internacional. Además, ha impartido talleres y ha participado como conferenciante en distintos países. Además, ha diseñado lámparas y mobiliario.

Email: angels@edraculturaynaturaynatura.com Teléfono: 630726062 / Fax: 974 380 829

Curso:

“Construcciones tradicionales”

Impartido por:

Arq. Enrique Sánchez Vázquez

Ing. Luis Rodolfo Pérez P.

Ing. Luis Gerardo Arias Ibarra

Duración 12 horas

Contenido

Parte I

Generalidades Ventajas

y desventajas

Físicas

Económicas

Confort

Parte II

Tipos de construcciones tradicionales

Construcciones con bajareque

Construcciones con adobes

Construcciones con tapiales

Parte III

Servicios e instalaciones básicas

Hidráulicas

Sanitarias

Energía

Residuos

Objetivo general.

Presentar a los estudiantes de la carrera de ingeniería civil, alternativas de construcciones amigables con el medio ambiente, basadas en técnicas ancestrales utilizadas actualmente en algunas regiones del medio rural principalmente.

Objetivos específicos:

Dar a conocer las ventajas y desventajas de este tipo de construcción realizadas con materiales de la región, de los llamados cero acarreos. Asimismo que conozcan de la bondades y beneficios que estas nos ofrecen. Que los participantes conozcan sobre técnicas constructivas y que conozcan sobre las limitantes estructurales y los controles de calidad. Asimismo, los requerimientos de los materiales básicos del proceso constructivo.

Metas:

Que los participantes, estudiantes y recién egresados, tengan a su alcance parámetros técnicos viables, para comprender el uso de materiales “terrosos” en el diseño y la construcción de obras con especificaciones antañas.

Dirigido:

A constructores e ingenieros civiles, asimismo a estudiantes de la carrera que tengan como fundamento un compromiso ecológico con el medio ambiente. Que deseen tener una participación directa o indirecta en el diseño y la construcción de viviendas con esta metodología.

Metodología:

Se utilizará técnicas de enseñanza-aprendizaje, con especialistas en la materia y con la aportación integral de los participantes. Con esto se pretende una integración general, donde el proceso se base en una retroalimentación de conocimientos y experiencias prácticas.

Resumen didáctico del contenido

Durante muchos, quizá miles de años el hombre ha utilizado este tipo de construcción como parte de su desarrollo urbano.

Se tienen que las construcciones antiguas que aún sobreviven, la gran mayoría son aquellas construidas con este tipo de procedimiento constructivo.

Este tipo de construcción ofrece ventajas y desventajas:

Control de temperatura natural con construcciones frescas en verano y tibias durante el invierno

El proceso de construcción puede ser de mayor tiempo porque se debe elaborar o construir en obra los elementos utilizados. Mientras que con el uso de ladrillos o bloc, solo se compran los necesarios.

Por el espesor de los muros tapiales y un poco menos los de adobe, se pierde una buena proporción del área útil interna.

Por el desuso paulatino, durante muchos años, actualmente no se cuenta con muchas personas capacitadas o albañiles con el conocimiento y la experiencia adecuada para este tipo de construcción.

Su utilización es más aceptada en las zonas rurales.

Tienen limitaciones en cuanto a las construcciones de dos o más pisos en adelante.

Preguntas de evaluación del proyecto: “Construcciones tradicionales”

¿Tendrá utilidad estos conocimientos de construcciones tradicionales?

¿Estaría usted dispuesto a profundizar técnicamente en este tipo de construcciones?

¿De tener posibilidades, incluiría en sus proyectos este tipo de construcciones?

¿Cree usted conveniente incluir estas construcciones en la carrera de ingeniería civil?

¿Construiría usted este tipo de casas?

Evaluación

Un punto para cada respuesta positiva.

Cero puntos para negativa o duda.

Resultados de los 20 participantes

Si existe duda, la respuesta es negativa sin puntos

Pregunta	si	no	Duda	% positivos
1.-¿Utilidad de conocimientos?	14	2	4	70
2.-¿Disposición a profundizar?	15	3	2	75
3.-¿Incluir en sus proyectos?	17		3	85
4.-¿Incluirlos en la carrera?	18		2	90
5.-¿Construir este tipo de casas?	16	3	1	80
Suma	80	8	12	Promedio 80%

El 80 % de los participantes están de alguna manera interesados en el conocimiento para construir casas amigables o tradicionales.

El 8% no les interesa y el 12 % duda sobre su viabilidad.

El 90% opina que se debe incluir en el currículo de la carrera de ingeniería civil I.

Glosario

Durante la investigación, se utiliza alguna terminología especializada y otra más, se adaptará a los lineamientos propuestos, entre estos términos tenemos como ejemplos:

Adobe.- Masa de barro moldeada en forma de ladrillo, secada al sol.

Bajare.- Pared compuesta de barro untado o aplicado a cañas o varas entretejidas.

Biodegradable.- Material que se descompone en elementos naturales.

Celda solar.- Convierte la luz solar en electricidad.

Ecocidio.- Atentado y/o Muerte deliberada de la ecología

Ecología.- Estudio la relación de los seres vivos con el medio donde viven.

Edificaciones amigables.- Construcciones que optimizan el uso de energéticos y agua, asimismo, son amigables con el medio ambiente.

Energías alternativas.- Diferentes a las tradicionales (fósiles).

Fotovoltaica.- que genera energía a partir de la luz.

Herramienta.- Objeto o útiles utilizados para ejecutar o desarrollar una acción.

Invertir.- Emplear recursos en un proyecto o negocio para ganar

Materiales amistosos.- Aquellos que en su deterioro no agreden al ambiente.

Medioambiental.- Que tiene relación con el medio ambiente.

Modelos constructivos.- Técnicas y metodologías para realizar un proyecto.

Motivación.- Acciones encausada a impulsar a una persona a realizar "algo", de manera voluntaria.

Profesionista.- Ejercicio de un trabajo respaldado por grado académico superior.

Tapiales.- Paredes de tierra arcillosa compactada.

Tejas.- Pieza de barro cocido de forma acanalada, para que el agua resbale por ella.

Reciclar.- Reutilizar una y otra vez.

Currículos de Universidades

Planes de estudios para la carrera de Ingeniería Civil de distintas Universidades tanto locales como nacionales, así también las materias relacionadas con el impacto ambiental y los semestres en el que se cursan.

Universidades Nacionales:

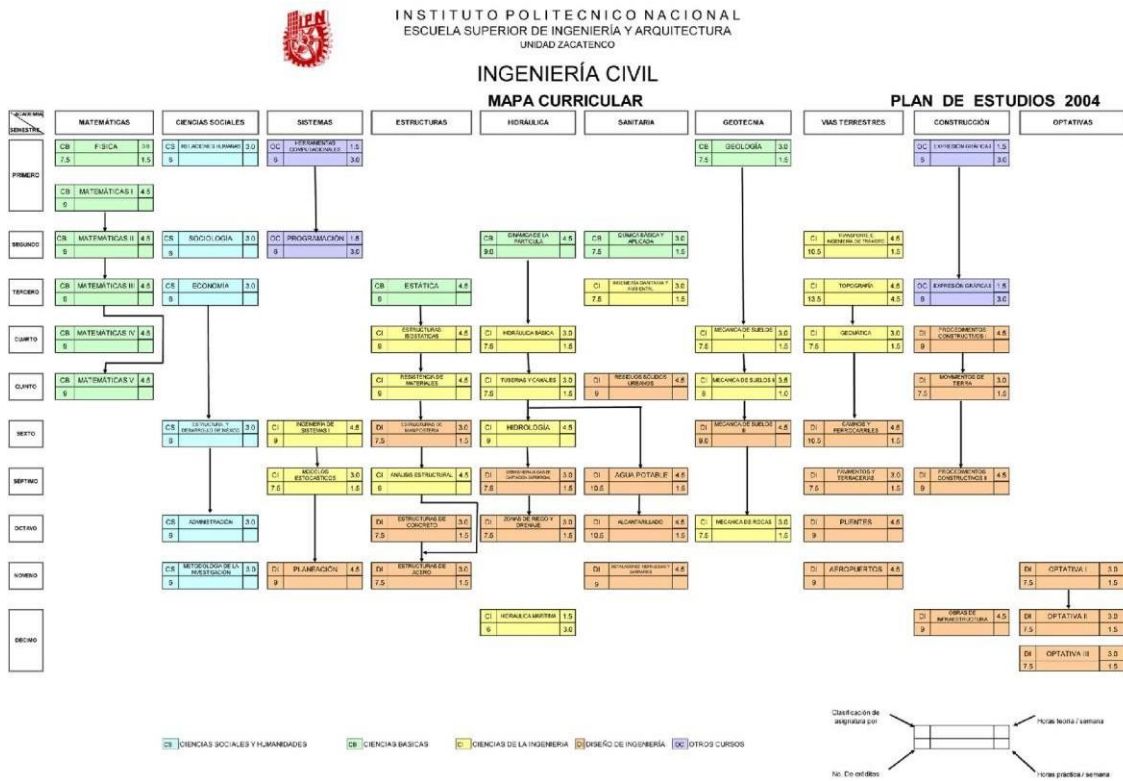
- UNAM** 5º y 6º Semestre: Ing. Ambiental 1 y 2
- IPN** 3er Semestre: Ing. Ambiental y sanitaria
- TEC DE MTY** 4º semestre: Análisis de la interacción del ambiente construido y el entorno

Universidades Locales:

- IESCH** 3er Semestre: Ecología.
- UNACH** 4º Semestre: Evaluación del impacto y riesgo ambiental.
- UVG** Ingeniería Ecológica
- U del SUR** 5º y 6º Semestre: Ing. Ambiental 1 y 2
- Universidad Descartes: Plan de estudios UNAM**

Figura 19

Mapa Curricular Ingeniería Civil IPN



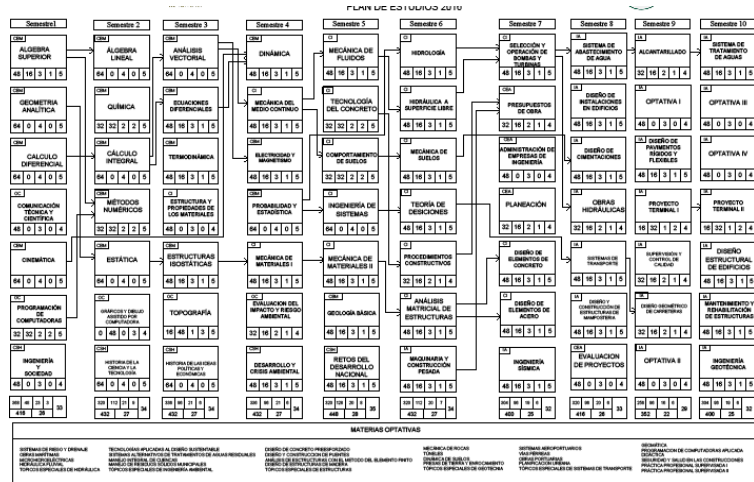
Nota. A. Plan de estudios Ingeniería Civil IPN. (2004).

www.ipn.mx. <https://www.ipn.mx/assets/files/ofertaEducativa/mapa-curricular/superior/escolarizado/mapa-curricular-ic-esia-zac-upiip.pdf>

UNACH

Figura 20

Mapa Curricular Ingeniería Civil UNACH



Nota. A. Plan de estudios Ingeniería Civil UNACH


(2016). <https://ingenieria.unach.mx/index.php/ingcivil>

UVG

Figura 21

Mapa Curricular Ingeniería Civil UVG

LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL
Plan de estudios cuatrimestral



UNIVERSIDAD VALLE DEL OJUALVA
AliatUniversidades

ÁREA BÁSICA

- ALGEBRA CON GEOMETRÍA ANALÍTICA
- FÍSICA
- CÁLCULO DIFERENCIAL
- QUÍMICA
- CÁLCULO INTEGRAL
- PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA
- ECUACIONES DIFERENCIALES
- MÉTODOS NUMÉRICOS
- INGENIERÍA ECOLÓGICA
- GEOLOGÍA
- HIDRÁULICA
- OBRAS HIDRÁULICAS

ÁREA MAYOR

- METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
- ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS
- DISEÑO
- RESISTENCIA DE MATERIALES
- CIRCUITO II
- ANÁLISIS ESTRUCTURAL
- DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA
- DISEÑO ESTRUCTURAL
- TOPOGRAFÍA
- ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE CONCRETO
- CONSTRUCCIÓN I
- INGENIERÍA SÍSMICA
- CONSTRUCCIÓN II
- CIMENTACIONES EN INGENIERÍA
- MECÁNICA DE SUELOS
- INGENIERÍA DEL AGUA
- PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRA
- REGULACIÓN EN INGENIERÍA CIVIL

ÁREA AXIOLÓGICA

- APRENDER A APRENDER
- COMPETENCIAS DIGITALES
- COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA
- MODELOS DE EMPLEABILIDAD
- DESARROLLO Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
- FORMACIÓN HUMANA Y CIUDADANA
- GESTIÓN DE INFORMACIÓN
- NUEVOS MODELOS DE NEGOCIOS
- HABILIDADES DIRECTIVAS

#CLAROQUEUEDO

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Valle del Ojualva, Campus Tuxtla Gutiérrez, Boulevard Beltrán Domínguez número 1955 con Acceso por Carretera Buzalupán Número 151, Fraccionamiento Buzalupán, CA29030 Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas, Mérida, Yucatán 2307447. Acueducto 2/09/2012, DRE/SEP - DCA/R/SEP.

*Consulta las optativas en campus

Nota. A. Universidades, A. (s. f.). Licenciatura en Ingeniería Civil en Chiapas / UVG. <https://www.uvg.edu.mx/licenciaturas/presenciales/ingenieria-civil/>

ITESM

Figura 22

Mapa Curricular Ingeniería Civil ITESM

<p>REMEDIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la física • Inglés remedial I • Inglés remedial II • Inglés remedial III • Inglés remedial IV • Inglés remedial V • Fundamentos de la escritura • Introducción a las matemáticas • Introducción a la computación 	<p>SEGUNDO SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibujo computerizado • Geomática • Ciencias naturales y desarrollo sustentable • Física II • Análisis y expresión verbal • Matemáticas II • Laboratorio de química 	<p>CUARTO SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales y procedimientos de construcción II • Mecánica de estructuras II • Expresión verbal en el ámbito profesional • Humanidades y bellas artes • Métodos numéricos en ingeniería • Probabilidad y estadística 	<p>QUINTO SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de materiales de construcción • Laboratorio de mecánica de suelos • Mecánica de suelos • Sistemas estructurales • Emprendimiento • Mecánica de fluidos • Álgebra lineal 	<p>SÉPTIMO SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración de obras • Laboratorio de infraestructura vial • Laboratorio de uso sustentable del agua • Uso sustentable del agua I • Diseño de estructuras de acero • Redes de conducción de agua y drenaje • Ciudadanía 	<p>NOVENO SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras hidráulicas • Gestión empresarial de la industria de la construcción • Ingeniería de la construcción • Introducción a la vida profesional • Ética aplicada • Tópicos III • Tópicos IV
<p>PRIMER SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la ingeniería civil • Geología • Física I • Lengua extranjera • Matemáticas I • Química • Solución de problemas con programación 	<p>TERCER SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de geomática • Materiales y procedimientos de construcción I • Mecánica de estructuras I • Electricidad y magnetismo • Ética, persona y sociedad • Matemáticas III • Ecuaciones diferenciales 	<p>SEXTO SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrología • Costos de construcción • Ingeniería de carreteras • Ingeniería de las cimentaciones • Laboratorio de hidráulica • Análisis estructural computacional • Diseño de estructuras de concreto 	<p>OCTAVO SEMESTRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos inmobiliarios • Uso sustentable del agua II • Infraestructura del transporte • Proyecto integrador de diseño estructural • Tópicos I • Tópicos II 		

Nota. A. Plan de estudios Ingeniería Civil ITESM – Innovación y Transformación. (s. f.).

Tecnológico de Monterrey. <https://tec.mx/es/innovacion-y-transformacion/ingeniero-civil>

IESCH

Figura 23

Mapa Curricular Ingeniería Civil IESCH



Figura 24

Mapa Curricular Ingeniería Civil UNAM

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
SECRETARÍA GENERAL**

Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios

PLAN: INGENIERIA CIVIL	SISTEMA: ESCOLARIZADO
CLAVE DEL PLAN: 15	TOTAL DE CRÉDITOS: 449
AÑO PLAN: 2015	CRÉDITOS OBLIGATORIOS: 413
FACULTAD O ESCUELA: FACULTAD DE INGENIERIA	CRÉDITOS OPTATIVOS: 36
NÚMERO DE AÑOS: 5	SERIACIÓN: SÍ

CLAVE	CRÉDITOS	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO DE MATERIA	SERIACIÓN
PRIMER SEMESTRE				
1120	8	Álgebra	Obligatoria	
1121	12	Cálculo y Geometría Analítica	Obligatoria	
1124	6	Redacción y Exposición Temáticas de Ingeniería	Obligatoria	
1127	6	Programación Básica	Obligatoria	
1128	8	Representaciones Gráficas	Obligatoria	
SEGUNDO SEMESTRE				
1220	8	Álgebra Lineal	Obligatoria	Asig 1120
1221	8	Cálculo Integral	Obligatoria	Asig 1121
1222	2	Cultura y Comunicación	Obligatoria	
1223	8	Estática	Obligatoria	Asig 1121
1229	9	Geomática Básica	Obligatoria	
1506	9	Geología	Obligatoria	
TERCER SEMESTRE				
275	9	Estructuras Isostáticas	Obligatoria	Asig 1223
1321	8	Cálculo Vectorial	Obligatoria	Asig 1221
1322	8	Cinemática y Dinámica	Obligatoria	Asig 1223
1325	8	Ecuaciones Diferenciales	Obligatoria	Asig 1221
1333	8	Sistemas Termodinámicos y Electromagnetismo	Obligatoria	
1407	6	Recursos de la Construcción	Obligatoria	
CUARTO SEMESTRE				
465	9	Mecánica de Materiales I	Obligatoria	Ciclo 1 y Asig 0275
1433	8	Análisis Numérico	Obligatoria	Ciclo 1 y Asig 1325
1436	8	Probabilidad	Obligatoria	Ciclo 1
1444	6	Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras	Obligatoria	Ciclo 1 y Asig 1407
1450	6	Sistemas Químicos en Ingeniería	Obligatoria	Ciclo 1
1555	6	Fundamentos de Mecánica del Medio Continuo	Obligatoria	Ciclo 1
QUINTO SEMESTRE				
387	6	Ingeniería de Sistemas I	Obligatoria	Ciclo 1 y 2
466	9	Mecánica de Materiales II	Obligatoria	Ciclo 1 y 2 y Asig 0465
1402	9	Hidráulica Básica	Obligatoria	Ciclo 1 y 2 y Asig 1322
1413	8	Introducción a la Economía	Obligatoria	Ciclo 1 y 2
1595	6	Ingeniería Ambiental I	Obligatoria	Ciclo 1 y 2 y Asig 1450
1596	6	Programación y Presupuestación	Obligatoria	Ciclo 1 y 2 y Asig 1444
SEXTO SEMESTRE				
1601	9	Comportamiento de Suelos	Obligatoria	Ciclo 1 ,2,3
1730	9	Hidráulica de Máquinas y Transitorios	Obligatoria	Ciclo 1,2,3 y Asig1402

Nota. A. Plan de estudios Ingeniería Civil UNAM (2010)– Innovación y Transformación. (s. f.).

Tecnológico de Monterrey. <https://tec.mx/es/innovacion-y-transformacion/ingeniero-civil>

Consideraciones académicas en el proceso del proyecto

El proyecto:

Ingeniería Eco-Amigable

Considera en términos generales la **Integración de modelos motivacionales para generar el uso de materiales y equipos básicos amistosos con el medio ambiente en las construcciones.**

Dicha investigación, se realizó utilizando el método de “Tesis combinada de investigación documental y de campo”, cuyo método de recopilación y tratamiento de datos, conjunta por un lado el estudio y la investigación documental y literaria, con la de campo, a fin de profundizar en el estudio del tema propuesto, para tratar de cubrir todos los posibles ángulos de exploración.

Con el uso de la motivación reflexiva, generar en los ingenieros civiles y constructores, la inducción a la utilización de materiales amigables con el medio ambiente y la ecología. Generando la conciencia profesional y la responsabilidad ecológica.

El tema está basado principalmente en la utilización práctica de las principales teorías y métodos motivacionales y reflexivos teóricos de aplicación directa. Cuyo diseño, implementación y planteamiento de estudio e investigación, está firmemente adecuado a la aplicación en los procesos constructivos.

Asimismo para su realización, aplicación y conclusiones, se abarcan temas derivados de alguna o algunas de las teorías motivacionales propuestas. Con la finalidad de llegarlas a comprender dentro de un medio práctico y lograr los resultados esperados en el proyecto.

Bibliografía consultada

Adame Romeo, Aurora. 2016. **Contaminación Ambiental y Calentamiento Global**. Editorial Trillas, México D.F.

Álvarez García, Gabriela. 2010. **Revista Ciencia de la Academia Mexicana de la Ciencia**, México DF. Vol. 61 Núm. 2. junio.

Bolles Robert C. 1998. **Teoría de la Motivación** Editorial TRILLAS. 3ra impresión México DF.

Cofer Charles N. 2000. **Motivación y Emoción**, Editorial LIMUSA, México DF.

Cofer Charles y Appley M. H. 1982. **Psicología de la Motivación**, Editorial TRILLAS, 7ma reimpresión. México DF.

Enrique, Cáceres. 1997. **Ciencia ambiental y desarrollo sostenible**. Cap. 20 Impacto y riesgo ambiental. Internacional Thomson Editores.

Fuentes cañizales, Roberto José. 2010. **Teoría “R” Motivacional**. Editorial de Aquí a la Luna, Tuxtla Gutiérrez.

Goleman Daniel. 1999. **La inteligencia emocional en la empresa**. Javier Vergara Editor Buenos Aires.

Grensing Lin. 1995. **La Fuerza de la Motivación**. Editorial SELECTOR 3ra reimpresión. México DF.

Johan van Lengen. 2011. **Manual del arquitecto descalzo**. Editorial PAX México, segunda edición.

Miller, Peter. 2009. **National Geographic en español**. Ahorro de Energía, Vol. 23 Núm. 3 marzo.

Ondarza, Raúl N. **Ecología y su medio ambiente**. Editorial Trillas. México DF 1993.

Turk Turk/ Wittes Wittes. 1981. **Tratado de ecología**. Editorial Interamericana, México. DF.

Vásquez Torre, Guadalupe Ana María. **Ecología y formación ambiental**. Editorial Mc Graw Hill. México DF. 1993.

Página de la publicación oficial de **Edra Arquitectura**. Constructora que realizó el proyecto de la Casa de Tapial en Huesca, España

<http://arquitectura.edraculturaynaturaynatura.com/portfolio-item/casa-de-tapial/>

