

40.
24



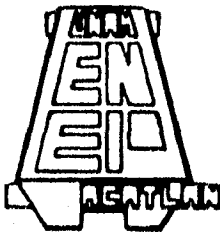
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"**

**CONFORMACION ACTUAL EN LA ELABORACION
DE PROYECTOS Y CONSTRUCCION DE OBRAS
DE INGENIERIA CIVIL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
MIGUEL SEGURA PEREZ**



ACATLAN, ESTADO DE MEXICO.



1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

SR. MIGUEL SEGURA PEREZ
ALUMNO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.

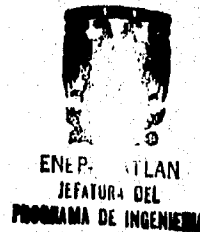
De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 21 de Septiembre de 1995, me complace notificarle que esta Jefatura de Programa tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis :
"CONFORMACIÓN ACTUAL EN LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL.", el cual se desarrollará como sigue:

- I. El Proyecto.
- II. Necesidades y Organización de las obras.
- III. Planteamiento y Administración de la obra.
- IV. Fundamentos Ingenieriles.
- V. La Construcción.
- VI. Conclusiones.

Así mismo fue designado como asesor de la tesis la Sra. Ing. Maria Eugenia Canut Diaz Velarde, profesora de esta escuela. Ruego a usted, tomar nota en cumplimiento de lo especificado en la Ley de profesiones, deber prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses, como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares del la tesis, el titulo del trabajo realizado. Esta comunicación deber imprimirse en el interior del trabajo.

ATENTAMENTE.
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Acatlán Edo. de México a 16 de Agosto de 1996

Ing. Carlos Rosales Aguilar
Jefe del Programa de Ingeniería Civil



" A MI AMADA NOVIA "

ROCIO GUEVARA FLORES, QUE DURANTE ESTOS OCHO AÑOS SEGUIMOS
COMPARTIENDO AMOR, RESPETO Y SOBRE TODO LOS SUEÑOS, ES AHORA
CUANDO LLEGA LA CULMINACION UNO DE TANTOS, ES A TI QUE TE
AGRADEZCO EL HABERME RECIBIDO.

A MIS PADRES

PROFRA. MA. VICTORIA PEREZ ORTIZ.

MIGUEL SEGURA PAGAZA.

ING. JOSE LUIS PEREZ JIMENEZ

Y HERMANOS

ARAMIS Y MARIANA

NO ES FACIL LLEGAR, SE NECESITA AHINCO, LUCHA, DESEO, SOBRE
TODO APOYO COMO EL QUE RECIBIDO DURANTE ESTE TIEMPO.

AHORA MÁS QUE NUNCA SE ACRECENTA MI CARIÑO, ADMIRACIÓN Y
RESPECTO.

" GRACIAS " POR LO QUE HEMOS LOGRADO.

A MIS ABUELOS

MARTHA AURELIA ORTIZ ORTA.

EVA PAGAZA RUIZ DE ESPARZA

ZENON SEGURA

A MIS TIOS

ALEJANDRO ORTIZ ORTA

GUADALUPE CASTILLO DE ORTIZ

VICTOR MANUEL PEREZ ORTIZ

ARCELIA SEGURA PAGAZA

CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO Y
AFECTO, POR EL INTERÉS Y
PACIENCIA CON QUE
ACERTADAMENTE ME DIRIGIERON EN
LA VIDA Y TRABAJO.

CON SINCERO AGRADECIMIENTO AL :

ING. VICTOR JESUS PERUSQUIA MONTOYA
JEFE DE SECCION DEL AREA DE CONSTRUCCION
DE LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
E.N.E.P. " ACATLAN "

POR HABERME DADO SU AMISTAD, ORIENTACION Y APOYO
DURANTE LA REALIZACION DE ESTA TESIS Y MI ESTADIA EN
ESTA ESCUELA.

CON PROFUNDO AGRADECIMIENTO :

POR EL GRAN APOYO QUE ME BRINDO MI DIRECTORA DE TESIS,
ING. MARIA EUGENIA CANUT DIAZ VELARDE, SIN EL CUAL NO
HUBIESE SIDO POSIBLE MI REALIZACION DE MIS SUENOS COMO
PROFESIONISTA.

AL JURADO INTEGRADO POR :

ING. MIGUEL MOISES ZURITA ESQUIVEL
ING. VICTOR JESUS PERUSQUIA MONTOYA
ING. MARIA EUGENIA CANUT DIAZ VELARDE
ING. JOSE CARMEN CENTENO NOLASCO
ING. CESAR AUGUSTO TAPIA OLGUIN

• CONFORMACION ACTUAL EN LA ELABORACION DE PROYECTOS Y
CONSTRUCCION DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL •

I N D I C E

TEMA 1 . EL PROYECTO

1.1 FORMULACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO-----	4
1.2 EL PROYECTO Y LA SOCIEDAD-----	13
1.3 EL PROYECTO Y LA ECOLOGÍA-----	13
1.4 RIESGOS DEL PROYECTO PARA LA SOCIEDAD-----	14
1.5 EL IMPACTO AMBIENTAL-----	15
1.6 FACTIBILIDAD Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO-----	16

TEMA II . NECESIDADES Y ORGANIZACION DE LAS OBRAS

2.1 LA NECESIDAD DE LA OBRA -----	26
2.2 BENEFICIOS QUE DA LA OBRA-----	26
2.3 PROGRAMACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO-----	27
2.4 DESIGNACIÓN DE TAREAS Y FUNCIONES-----	31
2.5 SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD DE LA OBRA-----	32
2.6 PROBLEMAS Y SOLUCIONES QUE SE PRESENTAN EN LAS OBRAS	33

TEMA III . PLANTEAMIENTO Y ADMINISTRACION DE LA OBRA

3.1 FINANCIAMIENTO DEL PRESUPUESTO PARA LA OBRA-----	35
3.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y CONTROL DE COSTO-----	36
3.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO-----	41
3.4 OPERACIONES Y PROGRAMAS DE CONSTRUCCIÓN-----	52
3.5 DISTRIBUCIÓN DE LA OBRA-----	54
3.6 ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN-----	55

TEMA IV . FUNDAMENTOS INGENIERILES

4.1 ELECCIÓN DEL PLAN DE OBRA MAS CONVENIENTE -----	57
4.2 PLAZOS-----	58
4.3 PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL-----	59
4.4 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE LA OBRA-----	60
4.5 CONTROL DE COSTO-----	61

TEMA V . LA CONSTRUCCION

5.1 CONCURSOS Y/O ASIGNACION DE LA OBRA-----	63
5.2 LA MAQUINARIA EN LA OBRA-----	66
5.3 LOS MATERIALES PARA Y EN LA OBRA-----	79
5.4 MANO DE OBRA (OBREROS Y TÉCNICOS)-----	82
5.5 SEGURIDAD EN LA OBRA-----	86
5.6 TIEMPO DE EJECUCIÓN EN LA OBRA-----	92
5.7 SUPERVISIÓN DE LA OBRA-----	92

TEMA VI . CONCLUSIONES-----	94
-----------------------------	----

T E M A I
E L P R O Y E C T O

P R O Y E C T O

DEFINICION :

CONJUNTO DE IDEAS QUE SE CONJUGAN PARA LA REALIZACIÓN DE UNA OBRA.

CONJUNTO DE PLANOS, ESPECIFICACIONES. CALCULOS Y DEMAS DISPOSICIONES CON QUE SE PLANEA PARA LA REALIZACIÓN DE UNA OBRA.

EL PROYECTO CONSTITUYE EL PROPOSITO FUDAMENTAL DE LA INGENIERIA.

SE INICIA CON EL RECONOCIMIENTO DE UNA NECESIDAD Y CON LA CONCEPCIÓN DE UNA IDEA PARA SATISFACERLA. PROCEDE ENTONCES, A DEFINIR EL PROBLEMA, UNA VEZ DETERMINADO, SE CONTINUARA UN PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DIRIGIDO, QUE CONDUZCA A LA CONSTRUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UN PRODUCTO O SISTEMA ENCAMINADO A SATISFACER UNA NECESIDAD.

DEFINICION DEL PROYECTO EN LA INGENIERIA

EL PROYECTO EN LA INGENIERIA ES UNA ACTIVIDAD CON PROPÓSITOS DETERMINADO, QUE SE ENCAMINA HACIA LA META DE SATISFACER LAS NECESIDADES HUMANAS, PARTICULARMENTE AQUELLAS QUE SE PUEDEN CUBRIR UTILIZANDO LOS FACTORES TÉCNICOS DE NUESTRA CULTURA; LA SATISFACCIÓN DE ESTAS NECESIDADES NO ES PRIVATIVA DEL PROYECTO DE INGENIERIA, SINO ES COMÚN A UNA GRAN PARTE DE LA ACTIVIDAD HUMANA. EL GANARSE LA VIDA SATISFACIENDO LAS NECESIDADES DE OTROS, CONSTITUYEN UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL MEDIO SOCIAL MODERNO.

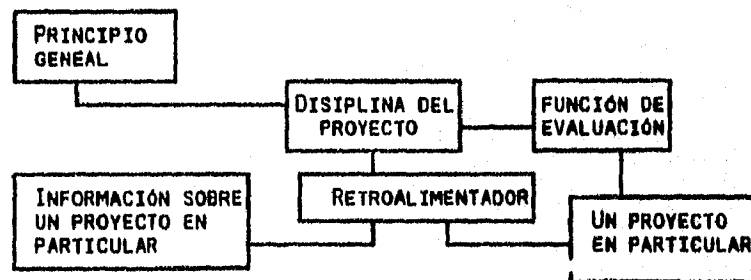
EL PROYECTISTA USUALMENTE NO PRODUCE LOS BIENES NI PRESTA LOS SERVICIOS QUE SATISFACEN LAS NECESIDADES INMEDIATAS DE LOS CONSUMIDORES; MÁS BIEN PRODUCE EL MODELO QUE SE USA COMO PATRÓN PARA REPRODUCIR UN OBJETO O SERVICIO PARTICULAR TANTAS VECES COMO SEA NECESARIO. EL PROYECTO PUEDE SER EL DE UN MODELO DE PAPEL TAPIZ, O EL DE UNA PRENDA DE VESTIR EN EL MUNDO DE LA MODA. SI EL PRODUCTOR CONFÍA EN QUE UN NÚMERO SUFICIENTE DE CLIENTES QUEDARA SATISFECHO CON SUS CREACIONES, PUEDE PROCEDER A REPRODUCIR LOS OBJETOS O REPETIR LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS. EN EL TRASCURSO DE LA PRODUCCIÓN, UN ERROR QUE COMETA EL PRODUCTOR EN LA FABRICACIÓN DE UNA DE LAS REPRODUCCIONES, PUEDE CONDUCIR A QUE DICHA RÉPLICA SEA RECHAZADA; PERO UNA EQUIVOCACIÓN EN EL PROYECTO, REPETIDA EN TODAS LAS COPIAS, PUEDE SER UNA CAUSA DE UN FRACASO ECONÓMICO DE PROPORCIONES MAYORES; POR LO TANTO LA RESPONSABILIDAD DE LOS PROYECTISTAS ES IMPORTANTE.

-LA INGENIERÍA COMO PROFESIÓN, ESTA PLENAMENTE RELACIONADA CON EL DISEÑO. LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO EN LA INGENIERIA, SE DISTINGUEN DE LOS QUE SE RELACIONAN CON OTRAS ACTIVIDADES DE PROYECTO, EN LA EXTENSIÓN, CON QUE DEBAN CONTRIBUIR LOS FACTORES TECNOLOGICOS PARA SU EJECUCIÓN.

EL PROYECTO DE INGENIERIA CASI SIEMPRE NECESITA UNA SINTESIS DE FACTORES TÉCNICOS, HUMANOS Y ECONÓMICOS, EXIGE TOMAR EN CONSIDERACIÓN ELEMENTOS SOCIALES, POLITICOS Y DE OTRA INDOLE, SIEMPRE QUE VENGAN AL CASO.

-EN EL ASPECTO QUE SE HA ESTABLECIDO, UNA FILOSOFÍA DEL PROYECTO DE INGENIERIA COMPRENDE 3 PARTES FUNDAMENTALES A SABER: UN CONJUNTO DE PRINCIPIOS CONSISTENTES Y SUS DERIVADOS LÓGICOS; UNA DISCIPLINA OPERANTE QUE CONDUZCA A LA ACCIÓN Y, POR ULTIMO, UN APARATO RETROALIMENTADOR CRÍTICO QUE MIDA LAS VENTAJAS, LOCALICE LOS DEFECTOS, E ILUMINE EL CAMINO HACIA EL MEJORAMIENTO.

-ESTAS IDEAS, ABREVIADAS Y MUY SIMPLIFICADAS, SE RESUMEN EN EL DIAGRAMA QUE ACONTINUACIÓN APARECE:



1.1 FORMULACION Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.

-DONDEQUIERA QUE LA PALABRA PROYECTO APAREZCA EN LA EXPOSICIÓN SUCESIVA, SIGNIFICARÁ PROYECTO DE INGENIERIA. LA LISTA QUE APARECE A CONTINUACIÓN NO PRETENDE SER UN CONJUNTO RÍGIDO DE POSTULADOS FORMALES. SINO LA FORMULACIÓN Y OBJETIVOS DE UN PROYECTO DE INGENIERIA CUALESQUIERA QUE ESTE SEA.

- 1).- **SATISFACTORES DE NECESIDADES.**- EL PROYECTO DEBE SER UNA RESPUESTA A LA NECESIDADES INDIVIDUALES O SOCIALES QUE PUEDAN SATISFACERSE POR MEDIO DE LOS FACTORES TECNOLÓGICOS DE LA CULTURA.
- 2).- **POSIBILIDAD DE REALIZACIÓN FÍSICA.**- EL OBJETIVO DE UN PROYECTO ES DE TIPO MATERIAL O UN SERVICIO QUE DEBE SER FÍSICAMENTE REALIZABLE.
- 3).- **COSTEABILIDAD.**- EL OBJETO O EL SERVICIO QUE DESCRIBA UN PROYECTO DEBE TENER UNA UTILIDAD PARA EL CONSUMIDOR QUE IGUALE O EXCEDA A LA SUMA DE LOS COSTOS NECESARIOS PARA PONERLOS A SU DISPOSICIÓN.
- 4).- **POSIBILIDAD FINANCIERA.**- LAS OPERACIONES PARA EL PROYECTO, LA PRODUCCIÓN Y LA DISTRIBUCIÓN DEL OBJETO, DEBE SER FINANCIERAMENTE APOYADA.
- 5).- **OPTIMIZACIÓN.**- LA ELECCIÓN DE UN CONCEPTO DE PROYECTO DEBE SER LO ÓPTIMO ENTRE LAS ALTERNATIVAS DE QUE SE DISPONGAN LA SELECCIÓN DE UNA MANIFESTACIÓN DEL CONCEPTO

DEL PROYECTO ESCOGIDO, DEBE SER LA OPTIMA ENTRE TODAS LAS MANIFESTACIONES PERMISIBLES.

- 6).- **CRITERIO DEL PROYECTO.**- LA OPTIMIZACIÓN DEBE ESTABLECERSE CON RELACIÓN A UN CRITERIO DE PROYECTO QUE PRESENTA LOS COMPROMISOS DEL PROYECTISTA ENTRE POSIBLES CONFLICTOS DE PRECIOS VALORADOS EN EL, INCLUYENDO LOS DEL CONSUMIDOR, PRODUCTOR, DISTRIBUIDOR, Y LOS DEL PROPIO PROYECTISTA.
- 7).- **MORFOLOGIA.**- EL PROYECTO ES UNA PROGRESIÓN QUE VA DE LO ABSTRACTO A LO CONCRETO. ESTO DA UNA ESTRUCTURA HORIZONTAL A CADA PASO DEL PROYECTO.
- 8).- **PROCESO DEL PROYECTO.**- PROYECTAR EN UN PROCESO INTERACTIVO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. ESTO DA UNA ESTRUCTURA HORIZONTAL A CADA PASO DEL PROYECTO.
- 9).- **SUBPROBLEMAS.**- AL INTENTAR LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA DE PROYECTO, SE DESCUBRE QUE HAY OCULTO TODO UN SUBTRATO DE PROBLEMAS; ENTONCES, LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA ORIGINAL DEPENDERÁ DE LA SOLUCIÓN DE LOS SUBPROBLEMAS.
- 10).- **REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE.**- EL PROYECTO ES UN PROCESO INFORMATIVO QUE SE TRADUCE EN UNA TRANSICIÓN QUE VA DESDE LA INCERTIDUMBRE SOBRE EL ÉXITO O EL FRACASO DE UN PROYECTO, HASTA LA CERTIDUMBRE.

- 11).-VALOR ECONÓMICO DE LA EVIDENCIA.- LA INFORMACIÓN Y SU PROCESO TIENE UN COSTO QUE DEBE SER EQUILIBRADO CON EL VALOR DE LA EVIDENCIA DEL ÉXITO O EL FRACASO DEL PROYECTO.

- 12).-EL PROYECTO (O SUBPROYECTO) SE SUSPENDE EN TODOS LOS CASOS EN QUE LA SEGURIDA DE UN FRACASO ES SUFICIENTE PARA DETERMINAR SU ABANDONO; SE CONTINÚA CUANDO LA CONFIANZA EN LA SOLUCIÓN PREVISTA PARA DICHO PROYECTO, ES LO SUFICIENTEMENTE ELEVADA PARA GARANTIZAR LA INVERSIÓN DE LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LA FASE SIGUIENTE.

- 13).-COMPROMISO MÍNIMO.-EN LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA DE PROYECTO EN CUALQUIER ETAPA DEL PROCESO, LOS COMPROMISOS QUE FIJARÁN DECISIONES FUTURAS DEL PROYECTO NO DEBEN ADELANTARSE MÁS DE LO NECESARIO PARA EJECUTAR LA SOLUCIÓN INMEDIATA. ÉSTE PERMITIRÁ EL MÁXIMO DE LIBERTAD PARA ENCONTRAR SOLUCIONES A LOS SUBPROBLEMAS EN LOS NIVELES INFERIORES DEL PROYECTO.

- 14).-COMUNICACIÓN.-UN PROYECTO ES LA DESCRIPCIÓN DE UN OBJETO Y UNA SERIE DE INSTRUCCIONES PARA SU PRODUCCIÓN; POR LO TANTO, TENDRÁ EXISTENCIA EN LA MEDIDA EN QUE SE EXPRESE POR LOS MEDIOS DISPONIBLES DE TRANSMITIR INFORMES SOBRE ÉL.

LA PLANEACION DEL PROYECTO

- CADA PLANEACION DE UN PROYECTO TIENE SU HISTORIA INDIVIDUAL Y PECILIAR. SIN EMBARGO, CUANDO SE INICIA UN PLAN Y SE DESARROLLA, UNA SECUENCIA DE ENVENTOS SE DESPLIEGA EN UN ORDEN CRONOLÓGICO, FORMANDO UNA GUÍA QUE, EN TÉRMINOS GENERALES, ES COMÚN A TODOS LOS PLANES. SE DESEA EXAMINAR ESTA GUÍA Y TOMAR EN CONSIDERACIÓN LA METODOLOGÍA DEL PROYECTO, POR LO CUAL EL CONOCIMIENTO DE LAS NECESIDADES SE TRADUCE EN IDEAS CREATIVAS ACERCA DE LAS COSAS Y LAS IDEAS A SU VEZ SE TRADUCEN EN FÓRMULAS DE INGENIERÍA, PARA TRANSFORMAR LOS RECURSOS ADAPTABLES EN OBJETOS FÍSICOS ÚTILES.

-EN PRIMER LUGAR SE CONSIDERA LA GUÍA EN GENERAL. UN PROYECTO ATRAVIESA POR UNA SERIE DE FASES PRINCIPALES. POR LO GENERAL, NO SE INICIA UNA NUEVA FASE HASTA QUE LA PRESENTE SE HA COMPLEMENTADO, AUN CUANDO EN ALGUNAS OCASIONES, TENGAN QUE SER ATENDIDOS LOS DETALLES FINALES MIENTRAS LA FASE SIGUIENTE ESTÁ YA EN PROCESO. CON FRECUENCIA, Y EN PARTICULAR, CUANDO EL PROYECTO ES GRANDE, UNA GRAN PARTE DEL PERSONAL CAMBIARA EN CADA NUEVA FASE, A FIN DE APROVECHAR LA DESTREZA Y CONOCIMIENTOS ESPECIALES DEL PERSONAL SUBSTITUTO, Y SOLAMENTE UN GRUPO DE BASE DEL EQUIPO PROYECTISTA SE CONSERVARA PERMANENTEMENTE ADSCRITO AL PROYECTO. ENUMERAMOS Y DESCRIBIREMOS ESTAS FASES, BOSQUEJANDO CON BREVEDAD QUÉ PASOS LAS COMPONEN. LA MORFOLOGÍA DEL PROYECTO SE REFIERE AL ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA CRONOLÓGICA DE SU PLANEACIÓN, Y SE DETERMINA POR LAS FASES Y SUS PASOS CONSTITUTIVDS.

ESTUDIO SOBRE LA POSIBILIDAD - FASE I

-LA PLANEACIÓN DEL PROYECTO SE INICIA CON EL ESTUDIO SOBRE SU FACTIBILIDAD; EL PROPÓSITO ES OBTENER UN CONJUNTO DE SOLUCIONES ÚTILES PARA EL PROBLEMA DEL PROYECTO. ALGUNAS VECES, EL GRUPO DE PROYECTISTAS SE ASIGNA, A UN PROYECTO PARA EL CUAL YA SE HA FIJADO EL CONCEPTO DEL MISMO. ESTO IMPLICA UNA DE TRES POSIBILIDADES: PRIMERA, QUE PREVIAMENTE SE HAYA EFECTUADO UN ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD; SEGUNDA, QUE LA DIRECCIÓN TÉCNICA HAYA TENIDO UNA EXPERIENCIA TAN GRANDE EN EL PROBLEMA PARTICULAR DEL PROYECTO, QUE ACASO RESULTE SUPERFLUO EFECTUAR UN ESTUDIO ADICIONAL; Y TERCERO, QUE LA DIRECCIÓN, POR OMITIR EL ESTUDIO SOBRE LA FACTIBILIDAD ESTE PROCEDRIENDO CON UNA INTUICIÓN SIN BASE.

-EL PRIMER PASO EN EL ESTUDIO ES DEMOSTRAR QUE LA NECESIDAD ORIGINAL, QUE SE SUPUSO CIERTA, SI TIENE EXISTENCIA REAL, O HAY GRAN EVIDENCIA LATENTE. EL PASO SIGUIENTE ES EXPLORAR EL PROBLEMA DEL PROYECTO ORIGINADO POR LA NECESIDAD DE IDENTIFICAR SUS ELEMENTOS COMO SON LOS PARÁMETROS, RESTRICCIONES Y LOS CRITERIOS SOBRE EL PROYECTO FUNDAMENTAL. EN EL PASO SIGUIENTE SE REALIZA UN ESFUERZO PARA CONCEBIR UN CIERTO NÚMERO DE SOLUCIONES POSIBLES DEL PROBLEMA. POR ÚLTIMO, LAS SOLUCIONES POTENCIALMENTE ÚTILES SE ESCOGEN Y APARTAN DEL CONJUNTO; ESTE PROCESO SE EFECTÚA EN TRES PASOS CON BASE EN POSIBILIDAD DE REALIZACIÓN FÍSICA, VALÍA ECONÓMICA Y POSIBILIDAD FINANCIERA. EN CONCLUSIÓN, EL ESTUDIO COMPLETO INDICA SI EXISTE UNA NECESIDAD REAL O POTENCIAL, LO QUE ES PROBLEMA DEL PROYECTO, Y SI SE PUEDEN ENCONTRAR SOLUCIONES ÚTILES; ES DECIR, EL ESTUDIO INVESTIGA LA POSIBILIDAD DEL PROYECTO PROPUESTO.

EL PROYECTO PRELIMINAR O ANTEPROYECTO - FASE II

-LA FASE PRELIMINAR DEL PROYECTO O ANTEPROYECTO COMIENZA CON EL CONJUNTO DE SOLUCIONES ÚTILES, QUE SE DESARROLLARON EN LA FASE PRIMERA. LA FINALIDAD DEL ANTEPROYECTO ESTIBA EN ESTABLECER CUÁL DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS ES EL CONCEPTO MEJOR DEL PROYECTO, CADA UNA DE LAS SOLUCIONES ALTERNAS SE SOMETE A DIVERSOS ANÁLISIS POR ORDEN DE MAGNITUDES, HASTA QUE LA EVIDENCIA SUGIERE SI ALGUNA DE LAS SOLUCIONES PARTICULARES ES INFERIOR A ALGUNA DE LAS OTRAS O SI ES SUPERIOR A TODAS LAS DEMÁS. LA SOLUCIÓN SOBREVIVIENTE SE ACEPTA PROVISIONALMENTE PARA UN EXAMEN MÁS RIGUROSO. SE PROCEDE ENTONCES A ESTUDIOS DE SÍNTESIS PARA ESTABLECER, EN UNA PRIMERA APROXIMACIÓN, LA AMPLITUD DEL DOMINIO DENTRO DEL CUAL TENDRÁN QUE CONTROLARSE LOS PARÁMETROS FUNDAMENTALES DEL SISTEMA DEL PROYECTO. LOS ESTUDIOS POSTERIORES INVESTIGAN LAS TOLERANCIAS EN LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES Y LOS MATERIALES CRÍTICOS QUE SE REQUERIRÍAN PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD MÚTUA Y SU AJUSTE APROPIADO DENTRO DEL SISTEMA. OTROS ESTUDIOS EXAMINAN EL GRADO EN QUE LAS PERTURBACIONES DEL MEDIO AMBIENTE O LAS FUERZAS INTERNAS AFECTARÁN LA ESTABILIDAD DEL SISTEMA.

-A CONTINUACIÓN SE EMPRENDE ESTUDIOS DE TIPO PROYECTIVO, ENCAMINADOS A INVESTIGAR CÓMO FUNCIONARÁ LA SOLUCIÓN EN EL TIEMPO. LAS CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS, TALES COMO LOS GUSTOS DE LOS CONSUMIDORES, LAS OFERTAS DE LOS COMPETIDORES, O LA DISPONIBILIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS PUEDEN CAMBIAR. EL ESTADO TECNOLÓGICO PUEDE AVANZAR; Y A LA LARGA, SE PUEDE PRODUCIR LA CORROSIÓN, LA FATIGA Y EL

DETERIORO EN EL FUNCIONAMIENTO. EL TIEMPO MENOSCABARA, CASI CON CERTEZA, LA CALIDAD DEL PRODUCTO. LA CUESTIÓN ES DETERMINAR ¿QUÉ TAN PRONTO? UNA DE LAS CONSIDERACIONES IMPORTANTES DEL PROYECTO Y CON LA QUE SE DEBE CONTAR, ES EL TIEMPO QUE DUREN LOS BIENES EN UTILIDAD FUNCIONAL, Y LO QUE TARDEN EN CAER EN DESUSO; EL IMPACTO ECONOMICO DE ESTE FACTOR DEBE PONERSE EN LA BALANZA. FINALMENTE, LOS ASPECTOS CRITICOS DEL PROYECTO SE DEBEN SOMETER A PRUEBA PARA HACER VALIDO SU CONCEPTO Y PARA APORTAR INFORMACIÓN ESCENCIAL PARA LAS FASES SUBSECUENTES.

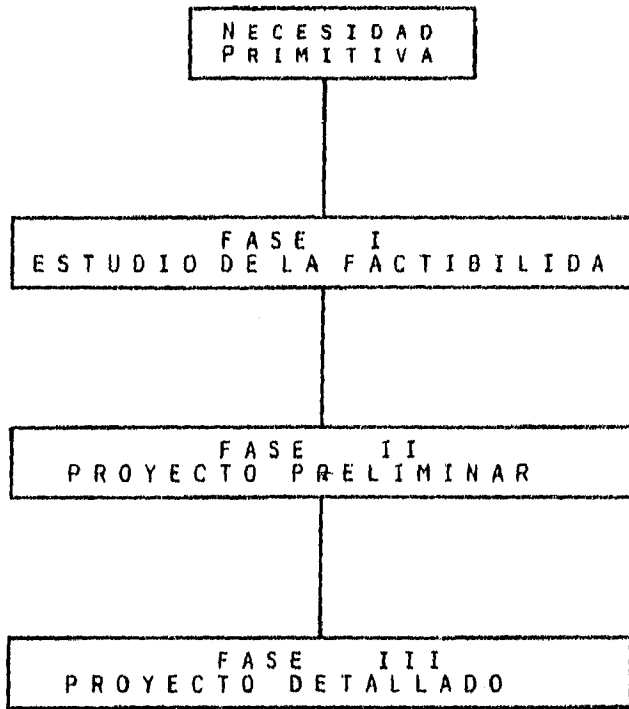
EL PROYECTO DETALLADO - FASE III

-LA FASE DEL PROYECTO DETALLADO PRINCIPIO CON EL CONCEPTO DESARROLLANDO EN EL ANTEPROYECTO. SU PROPÓSITO ES SUMINISTRAR LA DESCRIPCIÓN DE INGENIERIA DE UN PROYECTO PROBADO Y FACTIBLE. HASTA ESTE MOMENTO EL PLANEAMIENTO SE CARACTERIZÓ POR SU GRAN ADAPTABILIDAD.

-EL ÉXITO DE UN PROYECTO QUE REQUIERA CUALQUIER GRADO DE INVESTIGACIÓN DEPENDERÁ PRIMORDIALMENTE DE LA EFICACIA DEL TRABAJO DE INGENIERIA. POR TANTO, LA INGENIERIA HA DE PLANIFICARSE Y CONTROLARSE PARA CREAR UN DISEÑO QUE CUMPLA LA ESPECIFICACIÓN, PLAZOS, Y EXIGENCIAS PRESUPUESTARIAS QUE SE ESTIPULARON EN EL CONTRATO. LA PERSONA A LA CUAL SE ENCARGA LA RESPONSABILIDAD DE LA INGENIERIA ES EL INGENIERO DE DISEÑOS DE PROYECTO, QUIEN RESULTA DIRECTAMENTE RESPONSABLE DE LOS PROYECTOS EN EL CASO. DE SURGIR ALGUNOS CAMBIOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION.

EL DIAGRAMA FUNCIONAL ES EL ESQUEMA FUNDAMENTAL DE LA LABOR DE INGENIERIA, YA QUE INDICA EL PLANTEAMIENTO GENERAL QUE SE HA ADOPTADO PARA EL DISEÑO. EL DIAGRAMA TAMBIÉN MUESTRA LA DESCOMPOSICION LÓGICA DE LAS DISTINTAS DISCIPLINAS INGENIERILES QUE SERÁN NECESARIAS, Y A ÉL HAY QUE REFERIRSE LLEGADO EL MOMENTO Y ASIGNAR LAS DIVERSAS TAREAS DEL DISEÑO. LOS PLANOS Y MAQUETAS, SE UTILIZAN AMPLIAMENTE PARA VERIFICAR EL DISEÑO DE CUALQUIER SUBSISTEMA, Y TAMBIÉN PERMITIR REVISIONES DEL DISEÑO QUE PODIERAN SER NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL PROYECTO FUNCIONE, EN ÚLTIMA INSTANCIA, SEGÚN SE HAYA PREVISTO.

-EL DELINEANTE JEFE ES RESPONSABLE DE PREPARAR LOS PLANES DEL PROTOTIPO QUE DISEÑA Y SE CONSTRUYE. HAY GENERALMENTE DOS CLASES DE PLANOS: LOS DE INGENIERIA Y LOS DE TALLER. ESTOS PLANOS SUELEN CREARSE GENERALMENTE PARTIENDO DE UNOS ESBOZOS SIN DEMASIADO DETALLE Y DE OTROS DOCUMENTOS NO FORMALES QUE FACILITA EL INGENIERO DE DISEÑOS DE PROYECTO. ES NATURAL, PUES, QUE DEBA ESTABLECERSE UN ESTRECHO ENLACE ENTRE EL INGENIERO DE DISEÑOS Y EL DELINEANTE ENCARGADO DE CADA ELEMENTO, A FIN DE QUE EL TRABAJO DEL ÚLTIMO REFLEJE, CON TODA EXACTITUD, EL DISEÑO Y DETALLES DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.



FASES PRIMARIAS DEL PROYECTO

1.2 EL PROYECTO Y LA SOCIEDAD

INTERACCION DEL PROYECTO Y EL MEDIO

-HEMOS VISTO QUE EL PROYECTO EN LA INGENIERIA RESPONDE A FUERZAS ECONÓMICAS Y A ADELANTOS TECNOLÓGICOS, TAMBIÉN RESPONDE A FACTORES POLITICOS, SOCIALES Y CULTURALES QUE CONSTIUYEN EL MEDIO DE LA SOCIEDAD. SERÁ CONVENIENTE EXAMINAR QUÉ TANTO AFECTA EL MEDIO DE LA SOCIEDAD AL DISEÑO DE PROYECTO; AL MISMO TIEMPO TOMAMOS EN CONSIDERACIÓN QUE EL PROPIO MEDIO SE VE RECÍPROCAMENTE AFECTADO EL MAYOR O MENOR MEDIDA POR LAS CONSECUENCIAS DEL PROYECTO. EN ESTA PARTE SE ENFOCAN ALGUNAS DE LAS INTERACCIONES QUE EXISTEN ENTRE LOS SISTEMAS DE INGENIERIA Y EL MEDIO AMBIENTE, DEL CUAL FORMARAN PARTE, PARA INTERPRETAR LAS DEMANDAS DE LA SOCIEDAD QUE PESAN SOBRE EL PROYECTISTA.

1.3 EL PROYECTO Y LA ECOLOGIA

EL SISTEMA ECOLOGICO

-EN UNA LOCALIDAD PARTICULAR SE DESARROLLA LA VIDA NATURAL DE PLANTAS Y ANIMALES POR LA ACCIÓN RECÍPROCA CONSTANTE CON EL MEDIO. PARA COMPRENDER DICHO SISTEMA DE VIDA, ES PRECISO QUE EL MEDIO INMEDIATO SE CONSIDERE COMO UNA PARTE INTEGRANTE DE DICHO SISTEMA, YA QUE A MEDIDA QUE LA COMUNIDAD BIOLÓGICA MADURA, HACE MÁS QUE REACCIONAR CON EL MEDIO AMBIENTE ORIGINAL; COMIENZA A INFLUENCIAR A DICHO

AMBIENTE. LA FLORA CRECE ESTIMULADA POR UN SUELO VUELTO FÉRTIL POR EL HUMUS DE HIERVAS Y PLANTAS, PERO LAS CUBIERTAS FORMADAS POR LAS RAMAS DE ESAS ZONAS BOSCOSAS ESPESAS IMPIDEN QUE LOS RAYOS SOLARES SE FILTREN Y LLEGUEN A LA TIERRA, MODIFICANDO ASÍ EL MICROCLIMA, DE MANERA QUE LA CAPA DEL SUELO ORIGINAL ENCUENTRA EL NUEVO AMBIENTO INHOSPITALARIO, Y COMO RESULTADO DE ELLO SE PUEBLA PARCIALMENTE CON HELECHOS Y OTRAS PLANTAS QUE VIVEN A LA SOMBRA.

- LOS ANIMALES PEQUEÑOS SE ALIMENTAN CON NUECES Y BAYAS, DE INSECTOS Y DE OTROS ANIMALES MÁS PEQUEÑOS QUE ELLOS. POSTERIORMENTE ARRIBAN A LA COMUNIDAD ANIMALES DE PRESA DE MAYOR TAMAÑO, QUE MADURAN A EXPENSAS DE LOS PRIMEROS. A LA LARGA SE ALCANZAN UNA CONDICIÓN CLÍMAX Y POR UN TIEMPO, LARGO O CORTO, LA INTERACCIÓN DINÁMICA DE MUCHAS FUERZAS MANTIEN EL SISTEMA CASI EN EQUILIBRIO. SI LAS PERTURBACIONES DE LOS DIFERENTES FACTORES SON RELATIVAMENTE PEQUEÑAS, EL SISTEMA MANTENDRA SU ESTADO MUY CERCANO AL EQUILIBRIO, ADAPTÁNDOSE POR SÍ MISMOS A LAS LENTAS, SECUENCIALES, TRANSFORMACIONES DEL MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO. SI SE PRESENTA UNA PERTURBACIÓN DE PROPORCIONES MAYORES, EL SISTEMA PUEDE VOLVERSE INESTABLE Y DESTRUIRSE POR SÍ MISMO. AÚN MÁS, SI LOS ANIMALES PEQUEÑOS MANTUVIERAN EL CONTROL DE LAS PLAGAS DE LOS ÁRBOLES Y OTRAS CLASES DE FLORA, SU DESAPARICIÓN PODRÍA CAUSAR UNA DESTRUCCIÓN EXCEPCIONAL DE LA VIDA ECOLÓGICA, Y EL SISTEMA COMPLETO SE DESORGANIZARÍA Y DESAPARECERÍA. LA ECOLOGÍA ES EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE LAS ENTIDADES BIOLÓGICAS EN ACCIÓN, RECÍPRICA CON SU MEDIO AMBIENTE; A TALES SISTEMAS SE LES LLAMA ECOLÓGICOS, EN LOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS SE CENTRA EN GRUPOS SOCIALES DE INDIVIDUOS QUE INTERACTÚAN CON

SU MEDIO AMBIENTE. EN ESTE CASO ES DE INTERÉS PARTICULAR LA FORMA EN QUE LOS PRODUCTOS DE LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA CONTRIBUYEN A LOS SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS Y SE RELACIONAN CON ELLOS.

1.4 RIESGOS DEL PROYECTO PARA LA SOCIEDAD

EL PROBLEMA DEL PROYECTO - LA IDENTIFICACION Y LA FORMULACION

-ANTES DE DESPLEGAR CUALQUIER INTENTO DE ENCONTRAR SOLUCIONES POSIBLES PARA LOS MEDIOS DE LLENAR UNA NECESIDAD, SE DEBE IDENTIFICAR Y FORMULAR EL PROBLEMA DEL PROYECTO; EN ESTE CASO, CON LA SOCIEDAD. ES EXTRAÑO CUÁN PODEROSA ES LA TENTACIÓN DE FIJAR EN LA MENTE, ALGÚN CONCEPTO FALSO QUE PARECE PROPORCIONAR ALGUNA SOLUCIÓN FACTIBLE, ANTES DE QUE EL PROBLEMA REAL SE COMPRENDA CABALMENTE, Y TIEMPO DESPUÉS HACER ENMENDADURAS EN FORMA PELIGROSA A MEDIDA QUE LAS DEFICIENCIAS EN LA SOLUCIÓN COMIENZAN A PRESENTARSE. ESA TENTACIÓN DEBE RESISTIRSE, YA QUE TIENDE A CONDUCIR A UNA OBSCURIDAD MENTAL QUE BLOQUE EL AUTÉNTICO ESFUERZO CREADOR, Y QUE DEBE CONTINUAR DESPUÉS QUE SE HA CAPTADO EL PROBLEMA. DE HECHO CONSIDERAMOS QUE LA ÚLTIMA SOLUCIÓN ES COMO UNA CAJA NEGRA CUYO CONTENIDO PERMANECE INCÓGNITO.

-LA INFORMACIÓN QUE TENEMOS DISPONIBLE PROCEDE DE LOS RESULTADOS DEL PASO PRECEDENTE Y, EN PARTICULAR DE LAS ESPECIFICACIONES DE LOS RENDIMIENTOS DESEADOS Y DE LOS CONOCIMIENTOS TÉCNICOS RELEVANTES SOBRE EL MEDIO, LOS

RECURSOS Y LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA INGENIERIA. CON ESTOS DATOS SE PRACTICA UN ANALISIS DE LA ACTIVIDAD CON LA CUAL SE CONFIERE EL PROBLEMA DEL PROYECTO UNA FORMULACIÓN TÉCNICA. LA PREGUNTA QUE ES MENESTER CONTESTAR ANTES DE PODER CONSIDERAR CONCLUIDO ESTE PASO, ES SI EL ENUNCIADO TÉCNICO RESULTANTE DEL PROBLEMA ES LO BASTANTE RELEVANTE Y ADECUADO PARA DAR LOS PASOS SIGUIENTES EN EL PROYECTO. SI LA SOCIEDAD NO TIENE LA CONFIANZA NECESARIA, RECHAZARÁ LO EXPUESTO POR EL INGENIERO Y DEMANDARÁ LA REPETICIÓN DEL ANALISIS DE LA ACTIVIDAD.

-EL PROYECTO ES UN PROCESO DEMASIADO COMPLEJO PARA ADMITIR UNA PROGRESIÓN ININTERRUMPIDA, SIN RETROCEDER DE CUANDO EN CUANDO PARA CORREGIR O REELABORAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON ANTERIORIDAD. EL MISMO TRABAJO DESPLEGADO EN EL PROYECTO CONSTANTEMENTE GENERA NUEVOS DATOS QUE ANTES SE DESCONOCÍAN O SE PASARON POR ALTO. ESTA INFORMACIÓN NUEVA CAMBIA LOS NIVELES DE CONFIANZA DESDE LOS CUALES SE TOMARON LAS DECISIONES ANTERIORES. SI LA PÉRDIDA DE CONFIANZA ES LO SUFICIENTEMENTE GRANDE PARA DESTRUIR LA BASE DE UNA DECISIÓN PARTICULAR, EL INGENIERO Y LA SOCIEDAD NECESITAN QUE EL PASO AFECTADO SE RECTIFIQUE, HASTA QUE EL NIVEL INDISPENSABLE DE CONFIANZA QUEDE RESTBLECIDO.

1.5 EL IMPACTO AMBIENTAL

EL CRITERIO ECOLOGICO

-EL CRITERIO ECOLOGICO EN UNA OBRA DE INGENIERIA CIVIL DEBE SURGIR CUANDO UNA ACCION, ACTIVIDAD U OBRA TIENEN LA CAPACIDAD DE PRODUCIR UNA ALTERACION EN EL MEDIO, SIENDO EL COMPONENTE CENTRAL EL DE LA CUANTIFICACION DE DICHA ALTERACION.

-EN UN SENTIDO AMPLIO EL MEDIO AMBIENTE INFLUYE TANTO EN LOS ASPECTOS NATURALES COMO EN LOS HUMANOS, PERO EN ESTA BREVE PRESENTACION SE HARA REFERENCIA A LOS ESTRICTAMENTE ECOLOGICOS, AUNQUE NO POR ESTO LOS HUMANOS DEBEN O PUEDEN DEJARSE EN UN SEGUNDO PLANO. EL CRITERIO ECOLOGICO SE ENCUENTRA INTIMAMENTE LIGADO AL CONCEPTO DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL, REFIRIENDONOS A ESTE COMO EL ESTUDIO ENCAMINADO A IDENTIFICAR, INTERPRETAR Y PREVENIR LAS CONSECUENCIAS O LOS EFECTOS DE ACCIONES O PROYECTOS DE INGENIERIA QUE PUEDAN AFECTAR LA SALUD Y EL BIENESTAR HUMANOS, ASI COMO AL MEDIO AMBIENTE; ES DECIR, A LOS ECOSISTEMAS EN LOS QUE VIVE LA SOCIEDAD Y DE LA QUE DEPENDE. LA PRACTICA HA DEMOSTRADO QUE ES MAS COSTOSO E INEFICIENTE LAMENTAR QUE PREVENIR ES, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA INGENIERIA, UN ASPECTO DE CENTRAL IMPORTANCIA PARA INCLUIR EL CRITERIO ECOLOGICO A NUESTRO TRABAJO PROFESIONAL. LA FALTA DE UNA INCORPORACION ADECUADA DEL CRITERIO ECOLOGICO DE LAS OBRAS DE INGENIERIA HA LLEVADO, ADEMAS DE SONADOS FRACASOS, COMO EL PLANO INTERNACIONAL, EL INCREMENTO DE LOS COSTOS DE LAS OBRAS.

-LO ANTERIOR ES IMPORTANTE PORQUE GENERALMENTE SE CONSIDERA QUE AL INCORPORAR LA VARIABLE ECOLÓGICA EN LOS PROYECTOS DE LA INGENIERÍA, SE AUMENTAN LOS COSTOS, CUANDO EN REALIDAD SUELE SER AL REVÉS. EN TÉRMINOS GENERALES, EL CRITERIO ECOLÓGICO DEBE INCLUIR LA PREVENCIÓN DEL IMPACTO SOBRE: CONTAMINACIÓN DEL AIRE, DEL AGUA, TÉRMICA Y USO INADECUADO DEL SUELO, GENERACIÓN DE RUIDOS, RADIACIONES IONIZANTES Y OTROS MÁS; ESPECÍFICAMENTE EL CRITERIO ECOLÓGICO EN LAS OBRAS DE INGENIERÍA DEBE TOMAR EN CONSIDERACIÓN FACTORES PARA CADA UNO DE LOS TEMAS ANTES MENCIONADOS. SIN PRETENDER, EN ESTE MOMENTO HACER UNA LISTA COMPLETA DE ELLOS, ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES SON LOS SIGUIENTES:

-CONTAMINACIÓN DEL AIRE: PARTÍCULAS, GASES, VAPORES, HUMOS, AEROSOLLES, DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO Y CAMBIOS CLIMÁTICOS GLOBALES.

-CONTAMINACIÓN DEL AGUA: CAUDAL, VARIACIONES DE FLUJO, TEMPERATURA, TURBIDEZ, DENSIDAD, VISCOSIDAD, SÓLIDOS DISUELTOS, PH, OXÍGENO DISUELTO, QUÍMICOS ORGÁNICO E INORGÁNICOS, ORGANISMOS PATÓGENOS Y DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO.

-CONTAMINACIÓN Y USO INADECUADO DEL SUELO: EROSIÓN, DEPOSITACIÓN, SEDIMENTACIÓN, BIODEGRADABILIDAD, RESIDUOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS, RESIDUOS HOSPITALARIOS Y DE LABORATORIOS, ENTRE OTROS.

CUANDO EN UNA OBRA DE INGENIERIA SE TOMAN EN CONSIDERACION LOS ASPECTOS ECOLOGICOS ANTES MENCIONADOS, SE ESTA INCORPORANDO PARTE DE LA VARIABLE AMBIENTAL AL PROYECTO, SIENDO COMPLEMENTARIA LA QUE SE REFIERE A LOS ASPECTOS HUMANOS. HASTA HACE UNOS AÑOS, LAS OBRAS ERAN TOMADAS COMO UN FACTOR DE PROGRESO EN EL QUE LOS INGENIEROS TENIAN LA PRIMERA Y LA ULTIMA PALABRA; SIN EMBARGO, LA MADURACION EN LA SOCIEDAD MEXICANA DE LA CONCIENCIA ECOLOGICA HA LLEVADO A EJERCER PRESIONES PARA CONDUCIR Y MODIFICAR LOS PROYECTOS Y, EN ALGUNOS CASOS, A SU CANCELACION.

UN CASO INTERESANTE AL RESPECTO ES LA PROPUESTA FORMULADA ANTE LA SEDESOL PARA LA INSTALACION DE UN SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. LOS ECOLOGISTAS, ESA FUERZA CRECIENTE DE LA SOCIEDAD, INTERPUSIERON UNA DENUNCIA POPULAR Y EJERCIERON PRESION A NIVELES NACIONAL E INTERNACIONAL PARA CONSEGUIR LA CONCIENCIA ECOLOGICA, PUES EN LAS OBRAS NO SE CUMPLIA CON LAS NORMAS TECNICAS ECOLOGISTAS QUE, TAN OPORTUNAMENTE A DICTADO EL PODER LEGISLATIVO.

EL CASO ANTERIOR PONE DE MANIFIESTO QUE, EN EL MOMENTO ACTUAL, ES MUCHO MAS SENSATO, DESDE EL PRINCIPIO DE UN PROYECTO, TOMAR ADEMAS DE LAS MEDIDAS TECNICAS, LAS CONSIDERACIONES POLITICAS Y SOCIALES QUE LLEVEN A UN FINAL FELIZ A LAS OBRAS DE INGENIERIA PROPUESTAS.

¿ POR QUE EL CRITERIO ECOLOGICO HA ESTADO AUSENTE EN LA INGENIERIA CIVIL MEXICANA ?

LA RESPUESTA A LA PREGUNTA ANTES FORMULADA REQUIERE DE UNA INTRODUCCIÓN. EN PRIMER LUGAR, DEBE ACEPTARSE QUE LAS CONSIDERACIONES ECOLÓGICAS SON DE CARACTER RELATIVAMENTE MODERNO, INCLUSO EN OTROS PAÍSES, Y NO ES SINO HASTA HACE MUY POCO TIEMPO QUE EL PROCESO DE SU DESARROLLO SE HACE EXPLÍCITO, ENTRE OTROS FACTORES, EN LA TOMA DE DECISIONES DE LAS OBRAS. NO SE PRETENDE CON LO ANTERIOR DISCULPAR, SINO ENTENDER CON ESPÍRITU POSITIVO NUESTRAS CREENCIAS, POR LO QUE ES CONVENIENTE SEÑALAR QUE TAMBIÉN EXISTEN LAS SIGUIENTES CAUSAS:

- AUSENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA.
- APARICIÓN RECIENTE DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL.
- VISIÓN INMEDIATA CON FINES DE LUCRO.

NO NOS DEBEN SORPRENDER LOS ESCASOS CONOCIMIENTOS DE LOS INGENIEROS EN MATERIA AMBIENTAL, CUANDO EN LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA, TRADICIONALMENTE LOS CONTENIDOS ECOLÓGICOS, BRILLAN POR SU AUSENCIA. POR OTRO LADO, NO FUE SINO HASTA EL AÑO DE 1989 EN QUE APARECE LOS INSTRUCTIVOS DEL REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. DICHS INSTRUCTIVOS SON YA ELEMENTOS CONDUCTORES PRÁCTICOS PARA QUE TODA OBRA, SEA PÚBLICA O PRIVADA, REALICE UNA EVALUACIÓN Y MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

LO QUE EN LA COMUNIDAD INTERNACIONAL HA SIDO UNA PRACTICA COTIDIANA OBLIGATORIA DESDE HACE OECADAS, EN MÉXICO ES NOVEDAD, PERO LO IMPORTANTE ES QUE YA EXISTE Y QUE DEBEMOS, COMO INGENIEROS, DESARROLLAR LA CONCIENCIA Y ADIESTRAMIENTO PARA CUMPLIR CON ESTA IMPORTANTE DISPOSICIÓN.

POR ÚLTIMO DEBEMOS ADMITIR QUE EL COMPORTAMIENTO ANTIECOLÓGICO DE LOS INGENIEROS SE EXPLICA PORQUE SE HA TENIDO, A LO LARGO DEL PROCESO DEL DESARROLLO DE MÉXICO, UNA VISIÓN DE PREMURA Y CON MIRAS EN LAS GANANCIAS INMEDIATAS. LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA SE HAN CARACTERIZADO POR EL MÍNIMO ESFUERZO PARA OBTENER LOS MÁXIMOS BENEFICIOS, LO CUAL NO ESTÁ DEL TODO MAL, EXCEPTO QUE LA NATURALEZA Y LOS SECTORES MÁS DESFAVORECIDOS DE LA POBLACIÓN SON QUIENES HAN RESENTIDO EN FORMA IMPORTANTE ESTA SITUACIÓN, LLEGÁNDOSE A UN PUNTO EN EL QUE EL PROCESO DE DESARROLLO MISMO ESTÁ DEJANDO DE SER SUSTENTABLE.

PARA SUPERAR LA ACTUAL CRISIS ES URGENTE QUE LOS INGENIEROS ABRAMOS LA MENTE Y, CON EL INGENIO QUE DEBERÍA DE CARACTERIZAR NUESTROS PROYECTOS, SE TOMEN EN CONSIDERACIÓN A LA NATURALEZA Y A LAS PERSONAS.

¿ QUÉ RECOMENDACIONES SE PUEDEN FORMULAR PARA SUPERAR ESTAS DEFICIENCIAS?

LO IMPORTANTE NO ES LO MAL QUE ESTÁN LAS COSAS SINO CÓMO MEJORARLAS, EN ESTE SENTIDO SE PUEDEN, DE MANERA GENERAL, FORMULAR LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:

- INCORPORAR EN TODAS LAS CARRERAS DE INGENIERIA Y AUN EN PREPARATORIA Y SECUNDARIA, UN PROFUNDO ESTUDIO DE LA NATURALEZA Y DE LOS IMPACTOS DE LAS OBRAS EN ELLA.
- EFECTUAR MANIFESTACIONES DETALLADAS DEL IMPACTO AMBIENTAL EN TODAS LAS NUEVAS OBRAS.
- PROMOVER UNA CULTURA ECOLÓGICA ENTRE LOS INGENIEROS PARA QUE, ASÍ COMO AHORA SOMOS LA COLA, NOS VOLVAMOS A LA PUNTA DE LANZA QUE PROPICIE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE MÉXICO.
- FOMENTAR NEGOCIOS CON CRITERIOS ECOLÓGICOS, QUE VAN DESDE FIRMAS DE CONSULTORÍA E INGENIERÍA QUE VENDEN SERVICIOS DE ASESORÍA HASTA EL DISEÑO DE PRODUCTOS LIMPIOS, RESULTANDO DE PROCESOS PRODUCTIVOS CON EL MÍNIMO IMPACTO AMBIENTAL.

1.6 FACTIBILIDAD Y EJECUCION DEL PROYECTO

LA VALIA O MERITO ECONOMICO

NINGÚN OBJETO ES UN TEMA ADECUADO DEL PROYECTO EN LA INGENIERIA SI NO LOGRA PASAR LA PRUEBA DEL VALOR ECONÓMICO, LITERALMENTE, ESTO SIGNIFICA QUE EL OBJETO DEL PROYECTO QUE DEBE SER DEL VALOR SUFICIENTE PARA RECOMPENSAR EL ESFUERZO. EL CONCEPTO VALOR ENCIERRA UN SIGNIFICADO SINGULARMENTE PERSONAL, QUE DEPENDE DEL EVALUADOR, DE SU PUNTO DE VISTA Y DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE PREVALECEAN. LA ÚNICA MEDIDA OBJETIVA ESTÁ EN EL MERCADO. CUANDO ESTE INSTRUMENTO DE

MEDIDA SE LOGRA APLICAR, SE PUEDEN RECONOCER CUANTITATIVAMENTE LOS RESULTADOS Y EXPRESARLOS EN TÉRMINOS MONETARIOS CONCRETOS. DE OTRA MANERA LOS VALORES SIGUEN SIENDO CONCEPTOS SUBJETIVOS. PARA SU MEDICIÓN ES MENESTER EMPLEAR PROCEDIMIENTOS INDIRECTOS, ALTAMENTE REFINADOS Y DIFÍCILES DE APLICAR. SIN EMBARGO, EL PROYECTISTA DEBE PRONOSTICAR, LO MEJOR QUE PUEDA, LA PROPORCIÓN DE MÉRITO QUE EL PRODUCTO TIENE PARA LOS CONSUMIDORES EN GENERAL, PUES SU ELECCIÓN DE UN CONCEPTO DE PROYECTO TIENE QUE ESTAR CONDICIONADA POR EL MÉRITO ECONÓMICO DE TODOS Y CADA UNO DE LOS PRINCIPALES PROTAGONISTAS QUE INTERVIENEN EN EL CICLO PRODUCCIÓN-CONSUMO. ES POR TAL MOTIVO POR LO QUE EL PROYECTISTA TIENE QUE ESTAR PREPARADO Y CAPACITADO PARA UBICARSE MENTALMENTE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS Y PSICOLÓGICAS DE CADA UNO, QUE A SU VEZ INTERVIENE. CONFORME SE PRESENTAN ASÍ MISMO EN CADA UNA DE LAS FUNCIONES, EL PROYECTISTA TIENE QUE EXTRAER LAS CONTRIBUCIONES ESENCIALES QUE DE CADA PUNTO DE VISTA OFRECE AL PROYECTO. CLARAMENTE AQUELLAS SOLUCIONES QUE NO PASEN SATISFACTORIAMENTE LA PRUEBA DEL VALOR ECONÓMICO, SE ELIMINAN DE LA LISTA DE SOLUCIONES ACEPTABLES.

UNA EXPLORACIÓN POSTERIOR MAS A FONDO DENTRO DEL CAMPO DE ACCIÓN DE LA INGENIERÍA ES LA COSTEABILIDAD, DEPENDIENDO DEL TIEMPO DE VIDA DE SERVICIO Y DEL LAPSO QUE TARDEN LOS ARTÍCULOS QUE TARDEN EN CAER EN DESUSO. EN ESTA MATERIA, EL TEMA SÓLO SE DESARROLLARÁ EN LA EXTENSIÓN QUE LO EXIGA LA EMPRESA, O PERSONA DE ELABORAR EL PROYECTO.

LA FACTIBILIDAD FINANCIERA

EN ALGUNAS OCASIONES SUCEDE QUE UN PROYECTO MERITORIO DESDE TODOS LOS PUNTOS DE VISTA, Y DE GRAN VALOR ECONÓMICO, NO SE PUEDE REALIZAR PORQUE NO SE CONSIGUEN REUNIR LOS RECURSOS FINANCIEROS NECESARIOS. UN EJEMPLO CONCRETO SE PRESENTA CUANDO DE TRATA DE OBRAS PÚBLICAS QUE DEPENDEN DE LA EMISIÓN DE BONOS Y QUE ABANDONAN CUANDO NO SE DISPONE DEL CAPITAL INDISPENSABLE. EJEMPLOS SIMILARES SE PRESENTAN CON MUCHA FRECUENCIA EN LAS EMPRESAS PRIVADAS. ANTES DE COMPROMETERSE A HACER EROGACIONES SUBSTANCIALES PARA EL TRABAJO DEL PROYECTO, SE DEBE AXAMINAR EL PROYECTO EN CUANTO A SU FACTIBILIDAD ECONÓMICA. PUEDE SER QUE ALGUNAS DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS CONDUZCAN A DEMANDA FINANCIERA MAYORES DE LAS QUE RECLAMAN OTRAS; TAL VEZ EXIJAN RECURSOS FINANCIEROS MAYORES DE LOS QUE SE PUEDE DISPONER Y POR ESO TENGA QUE ABANDONARSE.

LO ANTES MENCIONADO SON COMO OTROS TANTOS FILTROS. POR EL PRIMERO, PASAN ÚNICAMENTE LAS SOLUCIONES FÍSICAS REALIZABLES; A TRAVÉS DEL SEGUNDO, TAN SÓLD LAS QUE POSEEN VALOR ECONÓMICO PARA EL PRODUCTOR, DISTRIBUIDOR Y CONSUMIDOR; Y EL TERCERO, SÓLO PERMITE EL PASO A AQUELLAS QUE SON FACTIBLES DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERA EL CONJUNTO DE SOLUCIONES ÚTILES COMPRENDEN ALGUNAS QUE PASAN CON ÉXITO POR CADA UNO DE ESOS FILTROS.

EN RESÚMEN, EL ESTUDIO SOBRE LA FACTIBILIDAD O POSIBILIDAD ES LA PRIMERA FASE FUNDAMENTAL DE LA PLANEACIÓN DEL PROYECTO. DETERMINA SI EL PROBLEMA PLANTEADO POR EL

PROYECTISTA TIENE SOLUCION Y SI HAY SOLUCIONES QUE TENGAN
PROBABILIDADES. ÉSTO SE REALIZA EN UNA SERIE DE PASOS DEL
PROYECTO, CUALQUIERA DE LAS CUALES SE PUEDE REPETIR, SUJETO A
CONSIDERACIONES ECONÓMICAS, HASTA QUE LAS ACCIONES RECÍPROCAS
DE LOS PASOS SUCESIVOS SE HAYAN AJUSTADO CORRECTAMENTE. LOS
DOS PRIMEROS PASOS QUE ENFATIZAN LA REUNIÓN Y ORGANIZACIÓN DE
LOS DATOS, SON: PRIMERO, DAR VALIDEZ DE AMPLIAR LA PRIMITIVA
ENUNCIACIÓN DE LA NECESIDAD, HASTA ELABORAR A PARTIR DE ELLA
UNA ESPECIFICACIÓN DE INGENIERÍA SOBRE LOS RESULTADOS, Y
SEGUNDO, FORMULAR EL PROBLEMA CENTRAL DEL PROYECTO E
IDENTIFICAR EL CONJUNTO CRÍTICO TOTAL DE LAS VARIABLES DEL
PLANEAMIENTO, LAS RESTRICCIONES, LAS RELACIONES Y CRITERIOS.
EL SIGUIENTE PASO HACE RESALTAR LA SÍNTESIS Y SE DIRIGE A
DESARROLLAR UN CONJUNTO DE POSIBLES SOLUCIONES QUE SEAN
PLAUSIBLES A LA LUZ DE UNA COMPRESIÓN CLARA DEL PROBLEMA.
LOS TRES PASOS SIGUIENTES DESTACAN LA EVALUACIÓN Y ELIMINAN,
A SU VEZ, AQUELLAS SOLUCIONES QUE NO PUEDEN SER: PRIMERO,
SUSCEPTIBLE DE REALIZACIÓN FÍSICA; SEGUNDO, TENER EL VALOR
ECONÓMICO SUFICIENTE, POSIBILIDAD FINANCIERA. EL RESULTADO DE
ELLO ES UN CONJUNTO DE SOLUCIONES ÚTILES.

TEMA I I

NECESIDADES Y ORGANIZACION DE LAS OBRAS

2.1 LA NECESIDAD DE LA OBRA

LOS ESFUERZOS DE UN INGENIERO QUE DISEÑA UNA OBRA, Y DE UN CONSTRUCTOR QUE LA CONSTRUYE, ESTAN ENCAMINADOS HACIA EL MISMO FIN, QUE ES LA CREACIÓN DE ALGO QUE SIRVA EN UNA FORMA SATISFACTORIA AL FIN PARA EL CUAL SE CONSTRUYE. LA CONSTRUCCIÓN ES EL ÚLTIMO FIN DEL DISEÑO.

2.2 BENEFICIOS QUE DA LA OBRA

EL INGENIERO Y LA CONSTRUCCION

CUANDO UN POSIBLE DUÑO DE UN PROYECTO EN CONSIDERACIÓN RECONOCE LA NECESIDAD DEL PROYECTO, GENERALMENTE EMPLEA A UN INGENIERO PARA QUE HAGA UN ESTUDIO PARA DETERMINAR LOS BENEFICIOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

ES EL DEBER DEL INGENIERO DISEÑAR AQUEL PROYECTO QUE SE APROXIME MÁS A LA SATISFACCION DE LAS NECESIDADES DEL QUÑO AL MENOR COSTO POSIBLE.

ALGUNAS VECES PODRÁ CAMBIARSE EL DISEÑO, MODIFICAR LOS REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN, O REVISAR PORCIONES DE LAS ESPECIFICACIONES DE MANERA QUE SE REDUZCA EL COSTO DEL PROYECTO SIN ALTERAR SU VALOR ESENCIAL. UN INGENIERO QUE PRACTIQUE ESTA FILOSOFIA LE ESTARA RINDIENDO UN VERDADERO SERVICIO A SU CLIENTE. ASI QUE ES EVIDENTE QUE UN INGENIERO DEBE DE ESTAR RAZONABLEMENTE FAMILIARIZADO CON LOS MÉTODOS Y

COSTOS DE CONSTRUCCIÓN AL DISEÑAR UN PROYECTO QUE VAYA A LLEVARSE A CABO.

2.3 PROGRAMACION Y ORGANIZACION DEL PROYECTO

TODA INTEGRACIÓN DE GRUPO PRESUPONE UNA ORGANIZACIÓN PARA LOGRAR UN ÓRDEN EN LA DIVISIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESEMPEÑAR PARA ALCANZAR OBJETIVOS Y PROPÓSITOS GENERALMENTE CLAROS EN EL PLANTEAMIENTO DE ORIGEN, YA QUE SU PROCESO DE DESARROLLO PUEDE VARIAR EN ARAS DE OPTIMIZAR EN CALIDAD Y TIEMPO LA META DEFINIDA EN NUESTRA PLANEACIÓN.

EN PRINCIPIO, ESA ORGANIZACIÓN SE FORMA EN BASE A UNA DESIGNACIÓN DE FUNCIONES DEBIENDO CONSIDERAR LAS CUALIDADES DE CADA UNO DE SUS INTEGRANTES QUE ADEMAS OBSERVE ACTIVIDADES, OBLIGACIONES Y DERECHOS BIEN CONCRETOS; ESTABLECIENDO ASÍ DIVERSOS NIVELES EN LA ORGANIZACIÓN.

PARA LLEVARLA A CABO ES IMPORTANTE CONSIDERAR ALGUNOS PRINCIPIOS BASICOS COMO SON:

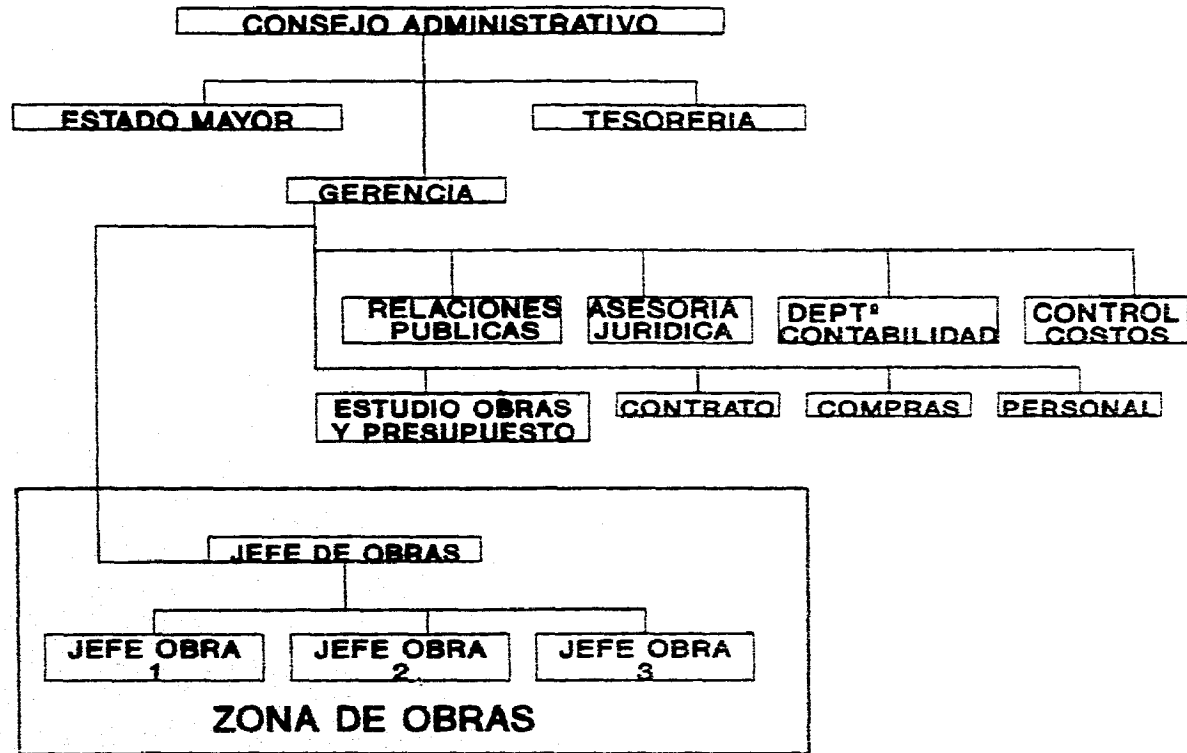
- A) LA UNIDAD DE OBJETIVO
- B) EFICIENCIA
- C) AMPLITUD DE MANDO
- D) LIMITACIÓN DE AUTORIDAD

- E) DELEGACIÓN Y RESPONSABILIDAD
- F) PARIDAD DE AUTORIDAD Y DE OBLIGACIÓN-DERECHO
- G) UNIDAD DE MANDO
- H) DIVISIÓN DEL TRABAJO Y DEFINICIÓN FUNCIONAL
- I) SEPARACIÓN Y FLEXIBILIDAD
- J) OPORTUNIDAD PARA EL LIDERAZGO
- K) CUMPLIMIENTO

SE DEBERA OBSERVAR UN REFORZAMIENTO EN LA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN EN BASE A LAS LÍNEAS DE COMUNICACIÓN EN DIRECCIONES TANTO VERTICALES COMO HORIZONTALES DE SUS ORGANIGRAMAS, QUE DE ACUERDO AL TIEMPO Y AL ESPACIO SUFRIRÁN EVOLUCIONES EN FACTORES QUE INCIDEN PROPORCIONALMENTE A SUS RECURSOS Y OBJETIVOS.

LA ACTIVIDAD DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS SE ENCUENTRA REGULADA, PARA OPTIMIZAR SU DESARROLLO Y APLICAR UN ESTRICTO CONTROL, POR DIVERSOS SISTEMAS ORGANIZACIONALES DIRIGIDOS A LA PLANEACIÓN, PRODUCCIÓN Y CONTROL, PROYECTOS, COSTOS, PROGRAMACIÓN, OBRAS Y FINALMENTE LAS FINANCIERAS Y DE ADMINISTRACIÓN.

ESQUEMA DE ORGANIZACION DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA



ESTRUCTURA DE ORGANIZACION

LOS OBJETIVOS QUE EL INGENIERO PERSIGUE PARA REALIZAR UNA OBRA CIVIL VARIA DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS QUE ESTA REPRESENTA, PERO SE PUEDE DECIR QUE EL OBJETIVO FUNDAMENTAL ES EL ECONÓMICO Y EN GENERAL SE BUSCA QUE EL FUNCIONAMIENTO CUMPLA CON LAS FINALIDADES PARA LA CUAL ESTÁ SIENDO CREADA. ESTO NOS LLEVARÁ A PENSAR QUE AL DEDICARSE UN INGENIERO A ALGUNO DE LOS CAMPOS DE LA INGENIERÍA CIVIL SE DEBERÁ EN TODOS LOS CASOS: SATISFACER UN REQUERIMIENTO Y CUMPLIR UN OBJETIVO ECONÓMICO. DEFINIDOS LOS OBJETIVOS SE PRESENTA LA NECESIDAD DE LA TOMA DE DECISIONES EN BASE A LA OBTENCIÓN DE DATOS, SU ANÁLISIS Y FINALMENTE EL PROCEDIMIENTO DE ELLOS. NO DEBEREMOS PERDER DE VISTA QUE PARA LA REALIZACIÓN DE CUALQUIER OBRA DE INGENIERÍA CIVIL, SE CONTARA CON VARIAS ALTERNATIVAS QUE SERÁN PONDERADAS, PARA ÉSTO TENDREMOS QUE CONOCER Y EVALUAR A LOS RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES PARA OPERAR NUESTRA PLANTA DE PRODUCCIÓN BAJO UN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN, CONSTITUYENDO ÉSTO LA PLANEACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CUAL ESTAREMOS SEGUROS DE SU FUNCIONALIDAD REALIZANDO COMPARACIONES A LO LARGO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LO EJECUTADO CON LO PLANEADO, EN FUNCIÓN DEL OBJETIVO, ÉSTO SE LOGRARA AL APLICAR UN CONTROL ADMINISTRATIVO Y UN CONTROL DE CALIDAD DURANTE EL PROCESO QUE PODRIA SER MODIFICADO CONSTITUYENDO ASÍ RETROALIMENTACIÓN.

ENTRE LOS FACTORES QUE EL INGENIERO CIVIL DEBE PREDECIR
EN LA PROGRAMACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO DESTACAN LOS
SIGUIENTES:

- 1) NUEVO EQUIPO
- 2) VIDA ÚTIL DE LAS MAQUINAS
- 3) REPARACIÓN DE EQUIPOS
- 4) MATERIALES NECESARIOS
- 5) NUEVOS PRODUCTOS
- 6) NECESIDAD DE INVENTARIOS
- 7) VACACIONES
- 8) CONTRATACIÓN Y RETIRO DE PERSONAL
- 9) PROMOCIÓN Y ROTACIÓN DE PERSONAL
- 10) CAPACITACIÓN Y DESARROLLO
- 11) INFLUENCIA DE LOS CICLOS ECONÓMICOS
- 12) CLIMA
- 13) SERVICIOS DE CONSTRUCCIÓN

14) ACUERDOS LABORALES

15) HORAS EXTRAS

16) IMAGEN DEL PRODUCTO O SERVICIO

17) TRABAJO CICLICO

18) FECHAS DE ENTREGA

19) COSTO DE LA VIDA

20) ELEVACION DE COSTOS

21) TIEMPO DE VIAJES

22) NUEVOS PROCEDIMIENTOS

2.4 DESIGNACION DE TAREAS Y FUNCIONES

LAS TAREAS Y RESPONSABILIDADES DEBEN SER ESPECÍFICAMENTE ASIGNADAS Y ENTENDIDAS. EL TRABAJO DE CADA PERSONA DEBE CONFINARSE TANTO COMO SEA POSIBLE AL DESARROLLO DE UNA SOLA FUNCIÓN.

ES NECESARIO COMPRENDER QUE LA AUTORIDAD DEBE EXISTIR A TODOS LOS NIVELES DE LA ORGANIZACIÓN, OTORGANDO A CADA INDIVIDUO AUTORIDAD SOBRE UN ASPECTO ESPECÍFICO DEL TRABAJO, ASIGNÁNDOLE CIERTA ESFERA DE DECISIÓN DENTRO DE LA CUAL HA DE TENER AUTORIDAD.

LOS PRINCIPIOS Y CONCEPTOS DE TRABAJO, PARA QU TENGAN UNA EFECTIVIDAD REAL EN LA ORGANIZACIÓN, ES NECESARIO DARLOS A CONOCER A TODO EL PERSONAL QUE LABORA EN LA OBRA, LO CUAL SE LOGRA MEDIANTE GRAFICAS DE ORGANIZACIÓN COMPLEMENTADAS POR SUS MANUALES CORRESPONDIENTES. LA GRAFICA DE ORGANIZACIÓN ES EL MEDIO MAS EFECTIVO PARA DAR A CONOCER LAS RELACIONES DE AUTORIOAD Y CANALES DE COMUNICACIÓN, PUES A TRAVÉS DE ELLA, ES COMO SE HACE LLEGAR AL PERSONAL EL CONOCIMIENTO DE SU POSICIÓN OENTRO DE LA EMPRESA Y EN LA OBRA ANTE QUIEN ES RESPONSABLE Y SU RELACIÓN CON EL RESTO DE LOS INDIVIOUOS QUE LA INTEGRAN.

2.5 SUPERVISION DE LA CALIDAD DE LA OBRA

LA SUPERVISIÓN DE LA CALIOAO DE LA OBRA ES EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS QUE PERMITAN OETECTAR ERRORES, CAUSAS Y SOLUCIONES.

ÉSTO CONSISTE EN ASEGURAR EL CONOCIMIENTO ACERCA OE LOS RESULTAOS QUE LA EMPRESA Y EL CLIENTE OBTIENE EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS FIJADOS.

ÉN LA SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD DE LA OBRA, SI ENTRE LOS RESULTAOS Y LOS OBJETIVOS EXISTEN OESVIACIONES O OESAJUSTES, SERÁN NECESARIO CONOCERLOS A TIEMPO PARA PROPONER ACCIONES CORRECTIVAS. DE AHÍ QUE LA EVALUACIÓN OEBERA SER PERIÓICA DE LO REALIZAOO CONTRA LO ESPERAOO.

EN CONCLUSION EL CONTROL CONSISTE CON LA REALIZACION DE UN INSTRUMENTO DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS EN LA PREDETERMINACION DE ACCIONES CORRECTIVAS Y EN EL CASO DE LOS RESULTADOS SEAN INFERIORES A LOS PLANES PREFIJADOS.

ESTO SE LOGRA A TRAVES DE LA APLICACION Y REVISION DE LOS OBJETIVOS, LOS CUALES DEBERAN SER:

A) ESPECIFICOS

B) MEDIBLES

C) ALCANZABLES

D) DISENADOS DE COMUN ACUERDO

2.6 PROBLEMAS Y SOLUCIONES QUE SE PRESENTAN EN LAS OBRAS

CON LA EXPOSICION DEL PROBLEMA FRENTE A NOSOTROS, SE PUEDE YA INICIAR LA BUSQUEDA DE SOLUCIONES. UNA SOLUCION ES UNA SINTESIS DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES, QUE VENCE LOS OBSTACULOS Y DIFICULTADES QUE ENTORPECEN EL CAMINO Y QUE, SIN EXCEEDER LOS RECURSOS DISPONIBLES NI REBASAR LOS LIMITES ESTABLECIDOS, LOGRA LAS METAS PROPUESTAS.

SIEMPRE HAY MAS DE UNA SOLUCION PARA UN PROBLEMA Y NOSOTROS BUSCAMOS TANTAS COMO PODAMOS DENTRO DEL LIMITE DE TIEMPO DE QUE DISPONEMOS.

EN EL PROYECTO CADA SOLUCIÓN DEBE SOMETERSE A PRUEBA EN CASO DE QUE EXISTA DUDA DE QUE ESTA SEA SATISFACTORIA. LAS PRUEBAS PUEDEN REGULAR ERRORES QUE, SIN EMBARGO, NO DESACREDITEN LA SOLUCIÓN EN SU TOTALIDAD. DE LA PRUEBA PUEDEN INFERIR PROYECCIONES DE DATOS Y PREDICCIONES SOBRE CALIDAD DE LA SOLUCIÓN LAS CUALES A SU VEZ PUEDEN SEÑALAR OTRAS POSIBLES IMPERFECCIONES; TAMBIÉN EN ESE CASO, LA SOLUCIÓN SE REVISA EN FORMA SEMEJANTE, Y EL PROCESO SE REPITE A MENUDO HASTA REDUCIR LOS ERRORES Y JUZGAR QUE LA SOLUCIÓN, SIN DEJAR DE APEGARSE A LAS RESTRICCIONES Y SIN EMPLEAR MAS QUE LOS RECURSOS DISPONIBLES, ALCANZA LAS METAS SEÑALADAS.

T E M A III

PLANEAMIENTO Y ADMINISTRACION

DE LA OBRA

3.1 FINANCIAMIENTO DEL PRESUPUESTO PARA LA OBRA

PUEDE EMPLEARSE UN PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN PARA ESTIMAR LA CANTIDAD DE FONDOS QUE DEBE PROPORCIONAR UN CONTRATISTA EN EL FINANCIAMIENTO DE UNA OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN. LA MAYORIA DE LOS CONTRATOS ESPECIFICAN QUE EL DUEÑO DEBERÁ PAGARLE AL CONTRATISTA UN PORCENTAJE ESTIPULADO EN EL CONTRATO DEL TRABAJO TERMINADO CADA MES. UN ANALISIS DEL PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN INDICARÁ LOS PROBALES GASTOS, E INDICA LA CANTIDAD DE FINANCIAMIENTO QUE DEBERA PROPORCIONAR EL CONTRATISTA A PARTIR DE FUENTES DIVERSAS QUE NO SEAN EL DUEÑO.

LOS GASTOS ESTÁN BASADOS EN LOS PAGOS DE FIN DE SEMANA DE LOS COSTOS INCURRIDOS. ESTA SUPOSICIÓN NO ES ENTERAMENTE CORRECTA, YA QUE EN ALGUNOS CASOS SE PAGARÁN LOS COSTOS EN EL MOMENTO DE LA COMPRA, MIENTRAS QUE OTROS COSTOS SE PAGARÁN HASTA FIN DE MES.

EN UNA GRÁFICA SE MUESTRA QUE EL PAGO AL CONTRATISTA POR EL TRABAJO TERMINADO EN CUALQUIER MES DADO, SE RECIBE EL DÍA DIEZ DEL MES SIGUIENTE.

LA DIFERENCIA ENTRE LA CANTIDAD DE DINERO GASTADO Y LA CANTIDAD RECIBIDA EN CUALQUIER MOMENTO DURANTE EL PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN, ESTÁ INDICADA POR LA DISTANCIA VERTICAL EXISTENTE ENTRE LAS DOS GRÁFICAS PARA ESE MOMENTO.

3.2 ANALISIS DE P.U. Y CONTROL DE COSTOS DE LA OBRA

EN LOS PROYECTOS DE INGENIERIA, DEBE HACERSE UNA PLANIFICACIÓN MINUCIOSA DE CADA PASO DE LA OBRA ANTES DE QUE ÉSTA SE INICIE, ESCOGIENDO EL EQUIPO IDÓNEO PARA UN PROYECTO DEFINIDO, PREVIO ANÁLISIS EXHAUSTIVO DEL MISMO, DETERMINANDO ASÍ LOS MEJORES MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN, Y MANTENIENDO CONTROLES ADECUADOS MEDIANTE PERÍODOS REPORTES DE AVANCE DE LA OBRA, COSTOS Y CUALQUIER OTRA INFORMACIÓN.

SI UN PROYECTO SE PUEDE EJECUTAR SIGUIENDO DOS MÉTODOS DISTINTOS, O USANDO DOS EQUIPOS DIFERENTES, EL MÉTODO Y EL EQUIPO MÁS ECONÓMICO PARA REALIZAR LA OBRA, SERÁN LOS ADECUADOS. LO ANTERIOR NOS LLEVA A INCREMENTAR EL NÚMERO Y ANALISIS DE COSTOS PARA DETERMINAR QUÉ MÉTODO Y EQUIPO DEBEMOS EMPLEAR.

DENTRO DE LOS ÚLTIMOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN EL RAMO DE LA CONSTRUCCIÓN, EL ESTABLECIMIENTO DE LOS PRECIOS UNITARIOS EQUITATIVOS A QUE DEBE PAGARSE UN TRABAJO, HA SIDO TRADICIONALMENTE UN PUNTO DE DIVERGENCIA DE OPINIONES ENTRE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS Y LOS ÓRGANOS OFICIALES O PARTICULARES ENCARGADOS DE LA REALIZACIÓN DE OBRAS, LO QUE HA CONSTITUIDO MOTIVO DE DISCUSIONES, PÉRDIDAS DE TIEMPO Y ENTORPECIMIENTO DEL DESARROLLO DE LAS OBRAS, CREANDO EN MUCHOS CASOS FRICCIONES ENTRE EL PERSONAL ENCARGADO DE LOS TRABAJOS.

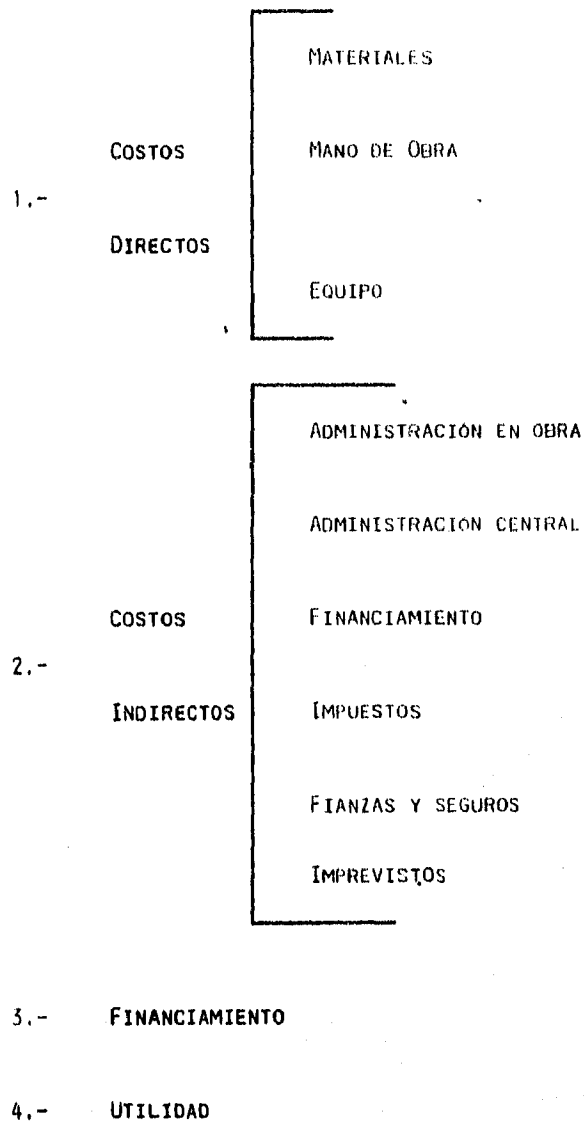
SI CON ANTICIPACIÓN SE ESTABLECEN EN FORMA PERFECTAMENTE DEFINIDA LAS ESPECIFICACIONES, NORMAS Y CRITERIOS GENERALES QUE SERVIRÁN DE BASE PARA EL CÁLCULO DE LOS PRECIOS UNITARIOS, LOS PUNTOS DE DIVERGENCIA SE REDUCIRÍAN AL MÍNIMO.

LA ELABORACIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS, NO ES MAS QUE UNA ETAPA DENTRO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO GENERAL QUE SE INICIA CON LA INVESTIGACIÓN O ESTUDIO DE LA FACTIBILIDAD DE REALIZAR UNA OBRA Y QUE SE DETERMINA CON LA CONSTRUCCIÓN DE LA MISMA.

NO ES POSIBLE CALCULAR PRECIOS UNITARIOS SIN EL APOYO EN ESPECIFICACIONES, YA QUE SON ÉSTAS PRECISAMENTE LAS QUE DEFINEN LA OBRA QUE SE REQUIERE Y LA FORMA EN QUE DEBE EJECUTARSE, LO QUE INUDABLEMENTE CONSTITUYE LA BASE PARA DETERMINAR LOS PRECIOS UNITARIOS DE LOS CONCEPTOS DE ESA OBRA.

PREVIO A LA ELABORACIÓN DE ÉSTOS PRECIOS UNITARIOS, ES ABSOLUTAMENTE INDISPENSABLE CONOCER A FONDO LOS RECURSOS TANTO HUMANOS, COMO DE MAQUINARIA Y MATERIALES, ASÍ COMO LA DISPONIBILIDAD DE LOS MISMOS.

EN TERMINOS GENERALES LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN UN
PRECIO UNITARIO SON:



$$P. U. = \text{COSTOS DIRECTOS} + \text{COSTOS INDIRECTOS} + \text{FINANCIAMIENTO} + \text{UTILIDAD}$$

CONTROL DE COSTOS DE LA OBRA

LA INGENIERIA ECONOMICA O EL CONTROL DE LOS COSTOS AYUDARA A LA CORRECIÓN DE LA PÉRDIDAS RESULTANTES DE UNA ADMINISTRACIÓN O DE UNA SUPERVISIÓN INEFICIENTES. EL CONTROL DE COSTO ES MAS QUE EL SIMPLE MANTENIMIENTO DE LIBROS. EL MANTENIMIENTO DE LIBROS LE PERMITIRA AL CONTRATISTA DETERMINAR SI OBTUVO ALGUNA UTILIDAD NETA DESPUÉS DE HABER TERMINADO UNA OBRA. EL CONTROL DE COSTOS DURANTE EL PERIÓDO DE CONSTRUCCIÓN LE PERMITIRÁ AL CONTRATISTA ANALIZAR INTELIGENTEMENTE EL COMPORTAMIENTO DE LA MANO DE OBRA Y DEL EQUIPO. MOSTRARA LOS COSTOS Y LA PRODUCCIÓN DE LA MANO DE OBRA Y DEL EQUIPO. SI LOS COSTOS SON MAS ALTOS QUE LOS ESTIMADOS, PUEDE SUCEDER UNA DE DOS COSAS: QUE LA ESTIMACIÓN HAYA SIDO DEMASIADO BAJA, O QUE LOS COSTOS SEAN DEMASIADOS ALTOS. SI SE ENCUENTRA QUE ÉSTA ÚLTIMA CONDICIÓN ES LA QUE PREVALECE, PODRÁ CORREGIRSE MIENTRAS ESTÉ EN OPERACIÓN LA OBRA, PROPORCIONANDO ASÍ UNA UTILIDAD EN VEZ DE UNA PÉRDIDA.

ANTES DE COMENZAR LA CONSTRUCCIÓN DE UNA OBRA, EL CONTRATISTA DEBERÁ FORMAR UNA CLASIFICACIÓN DE LAS CUENTAS DE CONSTRUCCIÓN EN LA QUE SE LE ASIGNEN NÚMEROS ESPECIFICOS A CADA OPERACIÓN DE CONSTRUCCIÓN. LOS NÚMEROS QUE SE UTILIZARON PARA HACER LA ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO DEBERAN SER UTILIZADOS AL PREPARAR LA CLASIFICACIÓN DE LAS CUENTAS DE LA CONSTRUCCIÓN. ESTE PROCEDIMIENTO FACILITARÁ LA COMPARACIÓN DE LOS COSTOS CON LAS ESTIMACIONES ORIGINALES. AL FORMAR LOS ARTICULOS PARA LOS CUALES SE VAN A ESTIMAR Y REPORTAR LOS COSTOS DURANTE LAS CONSTRUCCIONES. BUENO ES TOMAR EN CUENTA LA DESEABILIDAD DE DIVIDIR UNA OPERACIÓN EN SUBARTÍCULOS.

LAS CUENTAS DE COSTOS DEBERAN TENER LA PREVISION PARA MOSTRAR LOS COSTOS DE LOS MATERIALES, DE LA MANO DE OBRA Y DE LA MAQUINARIA, SEPARADAMENTE PARA CADA OPERACION, SI ES QUE VAN A SERVIR EL FIN PARA EL CUAL SE EMPLEAN.

ESTO ES ESPECIALMENTE CIERTO EN LA CONSTRUCCION INGENIERIL EN DONDE EL COSTO DE LOS EQUIPOS PUEDEN REPRESENTAR UNA PORCION PRINCIPAL DEL COSTO TOTAL. DADO QUE EL COSTO DEL EQUIPO INCLUYE ALQUILER O DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y REPARACIONES, COMBUSTIBLE, REFACCIONES, ETC., UN REGISTRO DEL TIEMPO QUE SE UTILIZA EL EQUIPO EN CADA OPERACION PERMITIRA QUE SE PRORRATEE CORRECTAMENTE AL COSTO TOTAL ENTRE LAS DIFERENTES OPERACIONES. NO ES CORRECTO CARGARLE A UNA OPERACION EL COSTO DE LAS REPARACIONES MAYORES.

LOS METODOS PARA LLEVAR LAS CUENTAS DE LOS COSTOS DEBERAN SER PRACTICOS, SIMPLES Y COMPENSIBLES. NO SON PRODUCTO FINAL, SINO UN MEDIO PARA ADMINISTRAR LA OBRA. SI LA GENTE QUE TENGA QUE USAR ESTA INFORMACION LA ENTIENDE, ENTONCES LA USARA. SI LA INFORMACION ES DEMASIADO COMPLICADA, SERA DESPRECIADA O UTILIZADA EN FORMA INCORRECTA.

LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCION INDICA QUE ES ACONSEJABLE UTILIZAR REGISTROS SIMPLIFICADOS PARA LA OBTENCION DE DATOS RELATIVOS A LOS COSTOS.

3.3 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ORGANIZACION GENERAL DE LA OBRA.

PARA DESEMPEÑAR SUS FUNCIONES EN FORMA EFICIENTE, EL SUPERVISOR DEBE INFLUIR Y VIGILAR PARA QUE EL CONTRATISTA TENGA UNA OPTIMA ORGANIZACIÓN DE SU PLANTA DE CONSTRUCCIÓN.

LA PLANTA DE CONSTRUCCIÓN ES EL CONJUNTO DE MAQUINARIA, HERRAMIENTA Y EQUIPO, TALLERES, ALMACENES E INSTALACIONES PROVISIONALES NECESARIAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, SEGÚN LOS PROGRAMAS DE TRABAJO APROBADOS.

LA PLANTA DE CONSTRUCCIÓN ESTARÁ SUJETA A LA APROBACIÓN DE SU SUPERVISOR AUTORIZADO, EN CUANTO A SU LOCALIZACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y CAPACIDAD, MAQUINARIA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA EJECUTAR Y TERMINAR LA OBRA CON LA CALIDAD REQUERIDA Y EL PLAZO FIJADO.

LAS INSTALACIONES PROVISIONALES A QUE SE REFIERE LA DEFINICIÓN CITADA, INCLUYE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA, DRENAJE, COMUNICACIONES, LETREROS Y SEÑALAMIENTOS, ASÍ COMO LAS OFICINAS PARA EL PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO ENCARGADO DEL CONTROL DE LA OBRA.

EN ESTAS OFICINAS DEBERAN ENCONTRARSE PERMANENTEMENTE EL EXPEDIENTE COMPLETO DE LA OBRA.

LA BITACORA PARTICULARMENTE DEBERA ESTAR SIEMPRE ACCESIBLE A AMBAS PARTE.

IGUAL QUE EN LO CONCEBIENTE A LA ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA DE CONSTRUCCIÓN, EL SUPERVISOR DEBERA VIGILAR PRUDENTEMENTE Y ASESORAR AL CONTRATISTA SOBRE EL PERSONAL MAS IDÓNEO QUE DEBE CONSERVAR, CAMBIAR O INTEGRAR EN SU EQUIPO, COLABORADORES O SUBCONTRATISTAS.

ESTE ASPECTO ES MUY IMPORTANTE Y EL SUPERVISOR DEBE ANALIZARLO CUIDADOSAMENTE ANTES DE EMITIR ALGUNA OPINIÓN AL RESPECTO, PERO ES INCUESTIONABLE QUE UNA ORGANIZACIÓN BIEN ESTABLECIDA DE LA PLANTA DE CONSTRUCCIÓN Y DEL PERSONAL QUE LA OPERA SE REFLEJARA EN SU FUNCIONAMIENTO ARMÓNICO, Y LOS PROBLEMAS SE REDUCIRÁN A UN MÍNIMO, DENTRO DE LOS LÍMITES NORMALES.

DE ACUERDO CON LAS FACULTADES QUE LE CONCEDE EL CONTRATO, EL CONTRATISTA OCUPARA EN LA OBRA EL PERSONAL, EMPLEADOS Y OBREROS, A PARTE DEL RESIDENTE QUE A SU JUICIO SEA NECESARIO, PARA LA BUENA MARCHA DE LOS SERVICIOS DEBERAN REMOVER DE SUS PUESTOS A LAS PERSONAS FALTAS DE CAPACIDAD EN EL EJERCICIO DE SUS FUNCIONES Y MANTENDRA EN TODO MOMENTO EL ORDEN Y LA DISCIPLINA ENTRE EL PERSONAL DE LA OBRA.

EL CONTRATISTA SE COMPROMETE IGUALMENTE A EXIGIR ESTE MISMO COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL EMPLEADO POR SER SUBCONTRATISTAS. EL CONTRATISTA ESTÁ OBLIGADO A ORDENAR LA INMEDIATA SEPARACION DE CUALQUIER SUBCONTRATISTA, EMPLEADO U OPERARIO, CUANDO A JUICIO DEL SUPERVISOR Y A SOLICITUD DE ÉSTE, SEA NECESARIO ADOPTAR TAL MEDIDA, YA SEA POR SU INCAPACIDAD, INSUBORDINACIÓN, DESORDENES O CUALQUIER OTRO MOTIVO QUE TENGA RELACION DIRECTA CON LA BUENA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

EN LO POSIBLE, EL SUPERVISOR DEBE EVITAR DAR ÓRDENES DIRECTAMENTE AL PERSONAL DEPENDIENTE DEL CONTRATISTA. CON EL OBJETO DE EVITAR LOS MALOS ENTENDIDOS Y LAS DISCUSIONES, DEBERÁ DIRIGIRSE SIEMPRE AL CONTRATISTA A TRAVÉS DEL PROFESIONAL RESIDENTE DE LA OBRA O DEL SOBRESTANTE O MAESTRO DE OBRAS REPRESENTANTE DEL RESIDENTE.

UNA ADECUADA Y SISTEMÁTICA SUPERVISIÓN NO SÓLO DEBE EXIGIR EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATO, SINO TAMBIÉN DEBE PRESTAR UNA COLABORACIÓN PERMANENTE AL CONTRATISTA PARA EL BIEN DE LA OBRA Y POR TANTO EN AMBAS PARTES, PERO EVITANDO TODO AQUELLO QUE PUEDA COHIBIR Y LIMITAR EL FIEL CUMPLIMIENTO DE SUS FUNCIONES. LA SUPERVISIÓN DE LAS OBRAS CONTRATADAS DEBE SER ESTRUCTA, PERO SIN QUE ÉSTE LLEVE AL SUPERVISOR A SOBREPASAR LOS LÍMITES DE LA ÉTICA PROFESIONAL, PRUDENCIA, CORDURA Y AUTORIDAD.

INICIACION DE LA OBRA

UNA VEZ ESTABLECIDO EL PROGRAMA DEFINITIVO PARA LA EJECUCION DE LA OBRA, EL SUPERVISOR DEBERA DIVIDIR EL TRABAJO EN ETAPAS, BASADAS TANTO EN EL LAPSO DE TIEMPO ASIGNADO A CADA ACTIVIDAD PRINCIPAL, COMO EN EL TIPO DE PARTIDA BASICA Y SUS RENGLONES DE TRABAJO EN ETAPAS, BASADAS TANTO EN EL LAPSO DE TIEMPO ASIGNADO A CADA ACTIVIDAD PRINCIPAL, COMO EN EL TIPO DE PARTIDA BASICA Y SUS RENGLONES DE TRABAJO.

DE ACUERDO CON ESTA DIVISION, EL SUPERVISOR DEBERA NOTIFICAR AL CONTRATISTA CUALES TRABAJOS SERAN INDISPENSABLES QUE SE REALICEN UNICAMENTE CONTANDO CON LA APROBACION Y AUTORIZACION PREVIAS A SU EJECUCION.

PARA QUE ESTOS TRABAJOS PUEDAN LLEVARSE A CABO, EL CONTRATISTA DEBERA NOTIFICAR AL SUPERVISOR CON LA DEBIDA ANTICIPACION, HACIENDO USO DE LA BITACORA, LA FECHA EN QUE PIENSA INICIARLOS.

LA DIVISION DE LAS PARTIDAS DE TRABAJOS EN ETAPAS DE ACTIVIDAD LE PERMITIRAN AL SUPERVISOR ESTABLECER UNA SERIE DE CRITERIOS Y NORMAS QUE DEBERAN OBSERVAR QUE SE CUMPLAN EN CADA CASO PARTICULAR.

A CONTINUACION A MANERA DE EJEMPLO SE PRESENTA UNA RELACION DE CONCEPTOS QUE ES IMPORTANTE VIGILAR Y QUE PODRA SER APROVECHADA PARA QUE EL SUPERVISOR ELABORE UNA RELACION SIMILAR DE ACUERDO CON LAS CARACTERISTICAS DE LA OBRA A SU CARGO.

LAS PRIMERAS ACTIVIDADES QUE EL SUPERVISOR DEBE LLEVAR A SU CARGO SON LAS SIGUIENTES:

A) COMPROBACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN Y DIMENSIONES EXACTAS DEL TERRENO ASIGNADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.

B) FIJACIÓN DEL BANCO DEL NIVEL QUE SERVIRÁ DE BASE PARA EL DESPLANTE DE LA OBRA Y PARA LA FIJACIÓN DE PUNTOS TOPOGRÁFICOS Y DE REFERENCIA.

C) REVISIÓN DEL TRAZO DE LOS PRINCIPALES EJES DEL PROYECTO, MARCADO EN CADA UNO DE ELLOS.

D) LEVANTAMIENTO DE SECCIONES TOPOGRÁFICAS EN CADA UNO DE LOS EJES PRINCIPALES.

E) TOMAS FOTOGRÁFICAS (EN CASO NECESARIO) DESDE UN LUGAR DETERMINADO QUE SERÁ SIEMPRE EL MISMO PARA TOMAS PERIÓDICAS POSTERIORES, QUE REGISTRARÁN UN DESARROLLO DE LA SECUENCIA DE LA OBRA.

F) CONTINUA DEL TRAZO DE LA OBRA QUE INTEGRA EL PROYECTO.

G) DETERMINACIÓN DE ESPACIOS PARA ZONAS DE TRABAJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES, OFICINAS PROVISIONALES DE LA OBRA, SANITARIOS Y FACILIDADES PARA LOS TRABAJADORES, ETC.

H) COLOCACIÓN DE LETREROS Y DEMÁS SEÑALAMIENTOS NECESARIOS.

I) ORDENAR LA COLOCACION DE VALLAS O CERCAS PERIMETRALES PROVISIONALES Y DEMAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE A SU CRITERIO SEAN PERTINENTES (EN ALGUNOS CASOS LA COLOCACION DE LA REJA DEFINITIVA DESDE EL PRINCIPIO RESUELVE EL PROBLEMA).

J) VERIFICACION DE LA EXISTENCIA EN LA PROXIMIDAD O EN EL SITIO DE LA OBRA, DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS (AGUA, DRENAJE, ELECTRICIDAD, ETC.) NECESARIOS PARA LA EJECUCION DE LA OBRA.

K) CERTIFICACION DE QUE EL CONTRATISTA CUENTE CON COPIAS DE TODOS Y CADA UNO DE LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES (CONTRATO, PLANOS EJECUTIVOS DEL PROYECTO, ESPECIFICACIONES, ETC.) Y QUE HAYA CUMPLIDO CON TODOS LOS REQUISITOS ESTIPULADOS EN EL CONTRATO, TALES COMO FINANZAS, SEGUROS, ETC.).

L) REVISION DEL EXPEDIENTE DE OBRA Y COMPROBACION DE QUE CONSTA DE TODOS LOS DOCUMENTOS.

M) APERTURA DE LA OBRA, ASENTANDO LOS DATOS GENERALES DEL PROYECTO, NUMERO DE CONTRATO, MONTO, NOMBRE DEL CONTRATISTA, DEL SUPERVISOR, FECHA DE INICIACION DE LA OBRA, PERSONAS AUTORIZADAS A REGISTRAR O SOLICITAR DATOS, ETC., Y DEMAS INFORMACION QUE SE SOLICITA EN LAS HOJAS INICIALES DE LA MISMA BITACORA.

**DESARROLLO GENERAL DE LA CONSTRUCCION DE LA OBRA
INSPECCIONES**

EN EL CURSO DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, EL SUPERVISOR DEBERÁ TENER ACCESO PERMANENTE TANTO AL SITIO DE LA OBRA, COMO A LOS TALLERES DONDE SE ENCUENTRA EN PROCESO DE PREPARACIÓN O FABRICACIÓN, LOS TRABAJOS CONTRATADOS. A ESTE RESPECTO, EL CONTRATISTA TIENE LA OBLIGACIÓN DE PROPORCIONAR LAS FACILIDADES NECESARIAS PARA QUE LOS FABRICANTES PERMITAN LA INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS Y LOS MATERIALES CON DESTINO A LA OBRA.

EL CONTRATISTA PROPORCIONARA SUPERVISOR LAS FACILIDADES RAZONABLES NECESARIAS PARA QUE ÉSTE PUEDA ESTAR SEGURO DE QUE EL TRABAJO QUE SE ESTÉ EJECUTANDO Y LOS MATERIALES QUE SE ESTÁN USANDO ESTEN DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS DE LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS Y DEMÁS DOCUMENTOS CONTRACTUALES.

EL SUPERVISOR PODRA AUTORIZAR EL INICIO DE CADA SUBPROCESO DE ESTA Y APROBAR EN PRINCIPIO LA ACEPTACIÓN DE CADA UNO DE ELLOS, SIEMPRE QUE SE REALICEN DE ACUERDO CON SUS INSTRUCCIONES. EL CONTRATISTA NO PROCEDERÁ, ANTES QUE LA ACEPTACIÓN POR PARTE DEL SUPERVISOR, A REALIZAR TRABAJOS TALES COMO: CIMENTACIONES, REFUERZOS DEL CONCRETO, TUBERIAS, ETC.

EN CASO DE EXIGIRLO ASÍ EL SUPERVISOR, EL CONTRATISTA EN CUALQUIER MOMENTO ANTES DE LA ACEPTACIÓN FINAL DE LA OBRA RETIRARÁ Y CUBRIRÁ LAS PARTES DEL TRABAJO TERMINADO QUE SE LE ORDENE.

EL HECHO DE QUE SE RECHACE CUALQUIER TRABAJO CON MATERIAL DEFECTUOSO, EN NINGUNA FORMA IMPEDIRÁ EL RECHAZO A FUTURO, AL DESCUBRIRSE DICHO DEFECTO, NI OBLIGARÁ A LA SUPERVISIÓN A SU ACEPTACIÓN FINAL.

SOLAMENTE SERÁN EMPLEADOS EN LA OBRA, MATERIALES QUE CUMPLAN EstrictAMENTE CON LOS REQUISITOS DE LAS ESPECIFICACIONES Y QUE HAYAN SIDO APROBADOS O ESPECULADO EN CUALQUIER MOMENTO DURANTE SU PREPARACIÓN O USO. LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE CADA UNO DE LOS MATERIALES HABRÁ DE SER APROBADA POR EL SUPERVISOR ANTES DE COMENZAR LA ENTREGA DE TALES MATERIALES Y SE PRESENTARÁN MUESTRAS DE LOS MISMOS CONFORME ÉL LO REQUIERA.

LA APROBACIÓN DE MUESTRAS PRELIMINARES NO CONSTITUIRÁ GARANTÍA DE QUE TODOS LOS MATERIALES DE IGUAL PROCEDENCIA HABRÁN DE SER ACEPTADOS. EL SUPERVISOR PODRÁ EXIGIR EL ENSAYO DE CUALQUIERA O DE TODOS LOS MATERIALES DESPUÉS DE LA ENTREGA, INCLUYENDO LOS QUE HAYAN SIDO APROBADOS Y ACEPTADOS EN LA FUENTE DE SUMINISTRO, Y RECHAZARÁ TODOS AQUELLOS QUE NO CUMPLAN CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

LAS MUESTRAS DE LAS CUALES DEPENDERÁN LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS MATERIALES, SERÁN TOMADAS DIRECTAMENTE POR LA SUPERVISIÓN O UN REPRESENTANTE AUTORIZADO POR ÉSTA.

EL CONTRATISTA PROMOVERÁ AQUELLOS MEDIOS NECESARIOS QUE NECESITA LA SUPERVISIÓN PARA LA SELECCIÓN Y REMESA DE MUESTRAS, Y NO HARÁ USO DE LOS MATERIALES QUE ÉSTAS REPRESENTAN HASTA QUE NO SE APRUEBEN CONFORME A LOS REQUISITOS ESTIPULADOS.

AL PRINCIPIO, EL SUPERVISOR DEBERA SOLICITAR MUESTRAS Y ENSAYOS DE LOS SIGUIENTES MATERIALES Y TRABAJOS.

- A) PRUEBAS DE COMPACTACION
- B) CONCRETO Y SUS COMPONENTES: CEMENTO, ARENA, GRAVA Y ADITIVOS.
- C) ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURAL (VARILLA CORRUGADA)
- D) ELEMENTOS DE RELLENO: TABIQUE, LADRILLOS, BLOQUES DE CONCRETO, ETC.
- E) TUBERIA DE TODO TIPO

DE TODOS LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS, EL SUPERVISOR DEBERA ENVIAR COPIA Y CONSERVAR REGISTRO DE DATOS Y DEMAS INFORMACIÓN AL RESPECTO EN EL EXPEDIENTE DE OBRA, HACIENDO LAS ANOTACIONES CORRESPONDIENTES EN LA BITACORA.

LAS INTERRUPCIONES Y ATRASOS QUE PUEDA EXPERIMENTAR LAS OBRAS COMO CONSECUENCIA DEL RECHAZO POR LA INSPECCIÓN DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL CONTRATISTA, QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES ESTIPULADAS, NO AUTORIZAN AL CONTRATISTA PEDIR PRÓRROGA DEL CONTRATO. POR TAL MOTIVO, LA COORDINACIÓN QUE EXISTA ENTRE EL SUPERVISOR Y EL CONTRATISTA PARA REALIZAR LOS TRABAJOS CON EL MAYOR INTERÉS Y LA SELECCIÓN, PRUEBAS Y ENSAYO OPORTUNO DE MUESTRAS, REDUNDARÁ EN UN BENEFICIO COMÚN EN EL BUEN DESARROLLO Y TERMINACIÓN DE LA OBRA.

OBLIGACIONES Y SEGUROS

SON AQUELLOS GASTOS OBLIGATORIOS PARA LA OPERACIÓN DE LA EMPRESA Y QUE ADEMÁS CONVIENEN PARA DILUIR RIESGOS A TRAVÉS DE SEGUROS QUE IMPIDAN UNA SÚBITA DESCAPITALIZACIÓN POR SINIESTROS. ENTRE ESTOS PODEMOS ENUMERAR INSCRIPCIÓN A LA CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONTRUCCION, REGISTRO ANTE LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO Y CUOTAS DE COLEGIOS Y ASOCIACIONES PROFESIONALES, SEGUROS DE VIDA, SEGUROS DE ACCIDENTE, SEGUROS DE AUTOMÓVIL, SEGUROS CONTRA ROBO, CONTRA INCENDIO, ETC.

ALGUNAS EMPRESAS DE CONSTRUCCION CONSIDERAN EN EL CAPITULO DE GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS, SUELDOS, SIN INCLUIR OBLIGACIONES, PRESTACIONES, NI DERECHOS POR TANTO EN ESTE RUBRO INCLUYEN PARA SU MEJOR CONTROL, LAS CUOTAS PATRONALES DEL SEGURO SOCIAL, INFONAVIT, GUARDERÍAS, ETC., DEL PERSONAL DE OFICINA CENTRAL.

MATERIALES DE CONSUMO

SON AQUELLOS GASTOS EN ARTÍCULOS DE CONSUMO, NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA, TALES COMO: COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES DE AUTOMÓVILES Y CAMIONETAS AL SERVICIO DE LA OFICINA CENTRAL, GASTOS EN PAPELERÍA IMPRESA, ARTÍCULOS DE OFICINA, COPIAS HELIOGRÁFICAS, XEROGRÁFICAS, ARTÍCULOS DE LIMPIEZA, PASAJES, AZÚCAR, CAFÉ Y GASTOS DE PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO, ETC.

CAPACITACION Y PROMOCION

TODA EMPRESA CONSTRUCTORA DEBE CAPACITAR A SU PERSONAL Y PARA QUE ÉSTE SE SUPERE, EN ESA MEDIDA LA EMPRESA SE SUPERARÁ. DESDE LUEGO, ES EVIDENTE QUE EL PERSONAL MÁS CAPACITADO DEBERÁ PROMOVERSE A MEJORES NIVELES DE TRABAJO Y CONSECUEMENTE DE SUELDOS.

3.4 OPERACIONES Y PROGRAMAS DE CONSTRUCCION

PROGRAMAS DE CONSTRUCCION

UN PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN O DE OBRA USUALMENTE SE PRESENTA EN UNA GRÁFICA DE BARRAS, EN DONDE SE MUESTRA PARA UNA OBRA DADA LAS OPERACIONES, LA CANTIDAD, LA UNIDAD Y LA RAPIDEZ DE CONSTRUCCIÓN DE CADA OPERACIÓN, ASÍ COMO LAS FECHAS ESTIMADAS DE COMIENZO Y TERMINACIÓN DE CADA OPERACIÓN. ES DESEABLE INCLUIR EN EL PROGRAMA UN ESPACIO PARA REPORTAR O INDICAR LA CANTIDAD REAL DE TRABAJO TERMINADA EN CADA OPERACIÓN EN UNA FECHA DADA, COMO POR EJEMPLD AL FINAL DE CADA SEMANA O MES. SI SE INDICA EN EL PROGRAMA EL ADELANTO REAL, ES POSIBLE DETERMINAR MUY RÁPIDAMENTE SI LA CONSTRUCCIÓN ESTÁ PROGRESANDO DE ACUERDO CON LOS PLANES.

LOS PROGRAMAS PARA OBRAS EN CUYA CONSTRUCCIÓN SE REQUIERA MENOS DE UNA AÑO, PUEDEN DIVIDIRSE EN SEMANAS, MIENTRAS QUE EN LOS PROGRAMAS PARA OBRAS EN CUYA CONSTRUCCIÓN SE REQUIERA MÁS DE UN AÑO, GENERALMENTE SE DIVIDIRÁN EN MESES. EN UN PROGRAMA DEBERÁN MOSTRARSE CLARAMENTE LAS FECHAS. SI EL TIEMPO SE DIVIDE EN SEMANAS, ES

ACONSEJABLE MOSTRARLOS CADA FINES DE SEMANA, SABADOS, COMO FECHAS EFECTIVAS, CON UNA ANOTACION QUE DIGA "POR FINES DE SEMANA".

TODO PROGRAMA DE CONSTRUCCION DEBERA ESTAR IDENTIFICADO CON LA OBRA, PONIENDO EL NOMBRE DEL PROYECTO, EL NOMBRE DEL DUEÑO, Y POSIBLEMENTE EL NOMBRE DEL INGENIERO, Y LA LOCALIZACION. PUEDE SER ACONSEJABLE INCLUIR UN CODIGO PARA AYUDAR A LA LECTURA DEL PROGRAMA.

PREPARACION DE UN PROGRAMA DE OBRA

ANTES DE PREPARAR UN PROGRAMA DE OBRA, TENDRA QUE DIVIDIRSE EL PROYECTO EN SUS RESPECTIVAS OPERACIONES. DEBERA DETERMINARSE LA CANTIDAD DE TRABAJO QUE TENGA QUE LLEVARSE A CABO, Y DEBERA ESTIMARSE PARA CADA OPERACION SU RAPIDEZ. ASI MISMO, DESCANTARSE UNA CANTIDAD DE TIEMPO APROPIADA DEBIDO A LLUVIAS Y MAL TIEMPO. AL ESTIMAR LA RAPIDEZ CON QUE DEBA LLEVARSE A CABO EL TRABAJO, DEBERA TOMARSE EN CONSIDERACION LA ECONOMIA DE LA CONSTRUCCION, CONSIDERANDO UNA LA OPERACION EN PARTICULAR Y CON TODA LA OBRA EN GENERAL. UNA VEZ QUE SE HAYA COMPLETADO EL PRDGRAMA, DEBERA ESTUDIARSE CUIDADOSAMENTE PARA VER SI ES DESEABLE HACER CAMBIOS. PUEDE SER POSIBLE DEMORAR EL COMIENZO DE UNA OPERACION PARA QUE PUEDA TRANSFERIRSE EL EQUIPO Y LOS OBREROS DE OTRA OPERACION, REDUCIENDO ASI EL NUMERO TOTAL DE OBREROS Y LAS UNIDADES DE EQUIPO REQUERIDOS PARA COMPLETAR LA OBRA.

TAL VEZ EL DEMORAR LA FECHA DE INICIO DE UNA OPERACION,
PUEDE PERMITIR LA UTILIZACION DE UNA UNIDAD DE EQUIPO QUE SE
ENCUENTRE TRABAJANDO EN OTRA OBRA, ELIMINANDO ASI LA
NECESIDAD DE COMPRAR O RENTAR MAQUINARIA ADICIONAL.

3.5 DISTRIBUCION DE LA OBRA

UNA DE LAS PRIMERAS OBLIGACIONES DE UN INGENIERO AL
ASUMIR LA RESPONSABILIDAD DE UNA OBRA, ES PREPARAR LA
DISTRIBUCION DE DICHA OBRA PARA EL PROYECTO. EN ESTA
DISTRIBUCION DIBUJARA A ESCALA EL AREA DISPONIBLE PARA
OFICINAS, BODEGAS, ALMACENAMIENTO DE MATERIALES, EQUIPO Y
ESCOMBROS Y PARA LA CONSTRUCCION DE CIMBRAS Y RECORTADO Y
DOBLADO DE FIERRO DE REFUERZO. AL PREPARAR LA DISTRIBUCION
DE LA OBRA EL INGENIERO DEBERA DE INGENIARSE PARA ACOMODAR
TODAS LAS AREAS, DE MANERA QUE SE REDUZCA EL TIEMPO QUE SE
CONSUME EN EL ACARREO DE MATERIALES DE LAS AREAS DE
ALMACENAMIENTO A LA OBRA MISMA. EN DONDE SEA POSIBLE
DEBERAN ALMACENARSE JUNTOS LOS MATERIALES DE EMPLEOS
SEMEJANTES, LA BODEGA GENERAL Y LAS OFICINAS DEBERAN ESTAR
LOCALIZADAS CERCA DE LA ENTRADA PRINCIPAL, DE MANERA QUE LAS
PERSONAS QUE VISITEN LA OBRA CON FINES DE NEGOCIOS NO TENGAN
QUE ANDAR AL REDEDOR DE LAS AREAS DE CONSTRUCCION PARA LLEGAR
A LA OFICINA. ESTO DEBERA REDUCIR EL PELIGRO DE ACCIDENTES
PARA LOS VISITANTES Y LA CONFUSION QUE FRECUENTEMENTE ESTA
ASOCIADA CON LA PRESENCIA DE EXTRAÑOS EN UNA OBRA. SI LA
BODEGA GENERAL, ESTA EN LA ENTRADA, FACILITARA LA ENTREGA DE
LOS MATERIALES QUE SE VAYAN A ALMACENAR EN LA BODEGA Y

PERMITIRA TAMBIEN UNA BUENA SUPERVISIÓN DE LOS MISMOS CUANDO SE SAQUEN DE LA BODEGA. SIN EMBARGO, SI SE NECESITA UNA BODEGA PARA ALMACENAR MATERIALES PESADOS, TALES COMO MÁQUINAS QUE SERÁN INCORPORADAS A LA OBRA, PUEDE SER ACONSEJABLE EL EMPLEO DE BODEGAS ADICIONALES LOCALIZADAS MÁS CERCA DE LA OBRA.

EL INGENIERO TIENE LA FORTUNA DE TENER UN ÁREA ADECUADA PARA EL FACIL ALMACENAMIENTO DE TODOS LOS MATERIALES EN EL SITIO DE LA OBRA. ÉSTO NO SUCEDE COMÚNMENTE EN LAS OBRAS EN CIUDADES CONGESTIONADAS, EN DONDE LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO EN EL SITIO DE LA OBRA SON LIMITADAS O INEXISTENTES; SI NO HAY ESPACIO EL INGENIERO DEBERÁ OBTENER UN ÁREA PARA ALMACENAMIENTO, CERCA DEL SITIO DE LA OBRA.

3.6 ETAPAS DE CONSTRUCCION

PARA QUE RESULTE VÁLIDA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA, DEBE TENER EN CUENTA LAS CONDICIONES EXIGIDAS POR EL PROPIETARIO Y LAS CONDICIONES TÉCNICAS DERIVADAS DE LOS CONTRATOS FIRMADOS. ES EVIDENTE QUE EN LAS PROVISIONES HAN DE ESTAR INCLUIDOS LOS PERÍODOS DE INTERRUPCIÓN DEBIDO A LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO, ASÍ COMO LOS PERMISOS Y VACACIONES LEGALES CONCEDIDOS POR EL CONSTRUCTOR.

LAS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN NO SON GENERALMENTE DETALLADOS, MUCHAS VECES NO FIGURAN PARA LOS EQUIPOS DE CADA OFICIO, MAS QUE LAS FECHAS DE INTERVENCIÓN Y DE TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS.

EN TODAS LAS OBRAS DE CIERTA IMPORTANCIA, ESOS PROGRAMAS DE AVANCE SUELEN PRESENTARSE EN FORMA DE GRÁFICOS, ES ETONCES POSIBLE APRECIAR RÁPIDAMENTE EL ENCADENAMIENTO Y SUCESIÓN DE LOS TRABAJOS EN EL CURSO DEL TIEMPO Y DETECTAR CON FACILIDAD LAS INCIDENCIAS QUE PUEDEN RESULTAR DE LA DEFECCIÓN O FALLO DE LOS EQUIPOS EN UN DETERMINADO OFICIO.

- Material previsto:
- 2 Grúas X 1140
 - 1 Grúa G 15 HV o G 20
 - 56 Toneladas de lastre para fabricar
 - 60 m de raíles
 - 50 Travesas de 4,50 m como mínimo
 - 10 Travesas de 4,00 m como mínimo
 - 12 Fiedros de grúas
 - 2 Hormigoneras S 940 D
 - 2 Silos
 - 1 Hormigonera 350 L Richier
 - 1 armario para conexiones eléctricas
 - 1 altavoz
 - 5 barracas AGELCO
 - 9 tablas
 - 60 cajas, aproximadamente
 - 70 m² de contraplacado 15 mm
 - 70 m² Isorel
 - 1 sierra cinta
 - 1 máquina cepilladora
 - 2 montones de áridos
 - 1 instalación de agua
 - 1 instalación eléctrica
 - 1 compresor
 - 3 armarios eléctricos como mínimo
 - WC de la obra

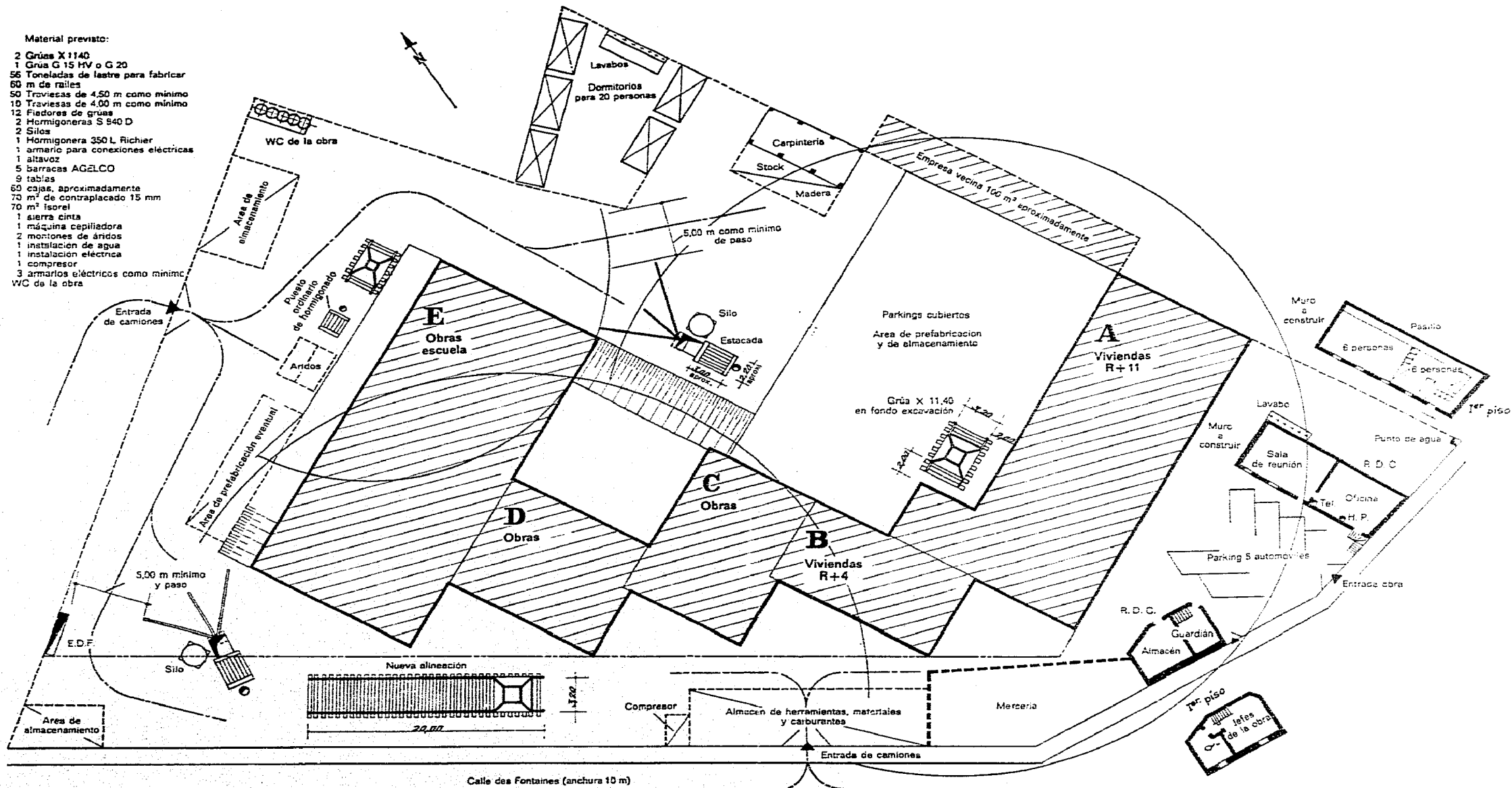


FIG. 3.1. — Ejemplo de plano de instalación de un taller a pie de obra

EJEMPLO DE PROGRAMA DE AVANCE DE OBRA

DESIGNACION DE LAS OBRAS		MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT	OCTU
DEMOLICION, ARRANQUES									
INSTAL TALLER A PIE DE OBRA									
MOVIMIENTOS DE TIERRA									
CIMENTACIONES	MOVIMIENTOS DE TIERRAS								
	HORMIGONADO								
CANALIZACIONES									
SUB-SUELO	MUIROS	ENCOFRADOS		HORMIGONADO					
P.B	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
P.B	MUIROS Y PILARES								
1	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
1	MUIROS Y PILARES								
2	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
2	MUIROS Y PILARES								
3	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
3	MUIROS Y PILARES								
4	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
4	MUIROS Y PILARES								
5	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
5	MUIROS Y PILARES								
6	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
6	MUIROS Y PILARES								
7	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
7	MUIROS Y PILARES								
CUB	LOSA ENCOFR HIERRO HORMIG								
CUB	MUIROS Y PILARES								

TEMA IV

FUNDAMENTOS

INGENIERILES

4.1 ELECCION DEL PLAN DE OBRA MAS CONVENIENTE

LA MANERA DE ELEGIR UN PLAN DE OBRA SUPUESTO, CONOCIDOS LOS ELEMENTOS (CAPITAL, MEDIOS AUXILIARES, TÉCNICOS, DIRECTIVOS, ETC.), DE QUE DISPONE LA EMPRESA, EN LA PRACTICA, PUEDEN PRESENTARSE DOS ALTERNATIVAS:

- 1.- DISPONER DE LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA ADOPTAR EL PLAN DE OBRA MAS CONVENIENTE.
- 2.- SI QUIERE ADOPTAR EL PLAN DE OBRA MAS CONVENIENTE, TIENE QUE REALIZAR CAMBIOS EN SU ESTRUCTURA Y ADQUIRIR MEDIOS AUXILIARES O ALQUILARLOS; O BIEN, TIENE QUE ADOPTAR UN PLAN DE OBRA QUE NO ES EL QUE PRODUCE EL COSTO MÍNIMO POR NO PODER ADAPTARSE AL PLAN DE OBRA ÓPTIMA, PERO REALIZABLE CON LOS MEDIOS QUE DISPONE.

A PESAR DE TODO, LA EMPRESA EN ESTE CASO DISPONE DE CIERTA CAPACIDAD DE MANIOBRA, QUE PUEDE SER MUY AMPLIA Y QUE LE PERMITE REACCIONAR ADECUADAMENTE FRENTE A LAS CIRCUNSTANCIAS, OBTENIENDO BENEFICIOS ACEPTABLES. VEMOS EN ESTE CASO, COMO LA EMPRESA ES OBLIGADA A TRANSFORMARSE POR ESTIMULOS EXTERIORES, SI QUIERE CONSERVAR UN FUNCIONAMIENTO CORRECTO.

LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA DEBE PENSAR CUIDADOSAMENTE TODOS LOS FACTORES Y CONSIDERAR INCLUSO LA POSIBILIDAD DE RENUNCIAR A LA OBRA. SI NO RENUNCIA A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, DEBERÁ PREPARARSE PARA SOPORTAR SUCESOS DESAGRADABLES,

TALES COMO LOS SIGUIENTES:

IMPOSIBILIDAD DE CUMPLIR LOS PLAZOS, CON LAS CONSECUENCIAS QUE ACARREA ESTO: PÉRDIDA DE PRESTIGIO, PAGO DE ELEVADAS MULTAS PROGRESIVAS, ETC.

COSTOS IMPREVISTOS O MÁS ALTOS QUE LOS CALCULADOS, COMO CONSECUENCIA DE REALIZAR TRABAJOS SIN LOS MEDIOS ADECUADOS.

POSIBILIDAD, MUY PRÓXIMA, DE DIFICULTAD FINANCIERA Y DE TESORERÍA, POR NO PODER ADOPTAR EL CAPITAL DISPONIBLE Y EL CRÉDITO DE QUE DISPONE A LAS NUEVAS CIRCUNSTANCIAS.

EN RESÚMEN, LAS CONSECUENCIAS DE ADEMETIR OBRAS POR ENCIMA DE LAS POSIBILIDADES DE LA EMPRESA, PUEDEN SER GRAVÍSIMAS PARA SU POSTERIOR DESARROLLO.

4.2 PLAZOS

EN REALIDAD, DEBE TENDERSE A TRABAJAR CON PLAZOS PEQUEÑOS, POR OBTENERSE DE ESTA MANERA MAYOR PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL, AL TENER ÉSTE EN CIRCULACIÓN MÁS RÁPIDA, POR UTILIZARSE LOS RECURSOS DE LA EMPRESA AL MÁXIMO, POR AMORTIZAR MÁS RÁPIDAMENTE TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS Y PERMITIR ASÍ A LA EMPRESA DISPONER DE LOS ELEMENTOS AUXILIARES (GRUAS, HORMIGONERAS, MEDIOS DE TRANSPORTE, ETC.), MÁS MODERNOS Y POR TANTO, DE MÁS ECONÓMICA UTILIZACIÓN Y MAYOR RENDIMIENTO.

EL ESTABLECIMIENTO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN SE REALIZA COMO SABEMOS, UNAS VECES POR EL PROPIETARIO, EN CUYO CASO, A LA EMPRESA NO LE CABE MÁS RECURSO QUE ADAPTARSE A ÉL, O ACEPTAR LA OBRA SABIENDO DE ANTEMANO QUE NO LE PODRÁ CUMPLIR. ESTE ÚLTIMO CASO, O CUENTA YA CON PAGAR LAS MULTAS CORRESPONDIENTES O QUIZA ESPERA OBTENER PRÓRROGAS.

4.3 PRODUCTIVIDAD DEL CAPITAL

PARA OBTENER EL MÁXIMO RENDIMIENTO DE UN CAPITAL DADO, LA EMPRESA DEBE DETERMINAR UN VOLUMEN DE ACTIVIDAD, DE TAL FORMA QUE EL CAPITAL SEA EMPLEADO AL MÁXIMO Y QUE LAS OBRAS ELEGIDAS PUEDAN SER REALIZADAS POR LA EMPRESA CON EL PLAN DE OBRA ÓPTIMO. SOLAMENTE DE ESTA MANERA, EN UN MERCADO CON FUERTE COMPETENCIA, PUEDE SOBREVIVIR UNA EMPRESA Y OBTENER BENEFICIOS CORRECTOS.

RECORDEMOS ADEMÁS, SOBRE LAS VENTAJAS DE LOS PLAZOS DE EJECUCIÓN CORTOS, CON LOS QUE UNA EMPRESA PUEDE FUNCIONAR SIEMPRE AL MÁXIMO DE SU CAPACIDAD, EMPLEANDO TOTALMENTE EL CAPITAL DISPONIBLE Y MANTENIENDO ÉSTE EN CONSTANTE CIRCULACIÓN, PERMITIÉNDOSE ESTO REDUCIR SUS BENEFICIOS PARA OBRAS, PERO OBTENIENDO UN INTERÉS DE UN CAPITAL MUY SUPERIOR AL QUE REALMENTE POSEE, EL CUAL ES MULTIPLICADO POR EL NÚMERO DE VECES QUE LO USA.

4.4 DETERMINACION DEL VOLUMEN DE OBRA

SE HA VISTO COMO PODEMOS DETERMINAR EL VOLÚMEN DE OBRA, PARA UN CAPITAL DADO (TAMAÑO DE LA EMPRESA).

SIN EMBARGO HAY QUE TENER EN CUENTA VARIAS CIRCUNSTANCIAS, ADEMÁS DE LAS EXPUESTAS, PARA DETERMINAR EL VOLÚMEN DE OBRA MÁS APROPIADO.

LA MANERA DE PREVEER EL VOLÚMEN DE INVERSIONES NECESARIAS EN UNA OBRA DETERMINADA, PUEDE HACERSE PARA CADA UNA, POR UN PROCEDIMIENTO MUY PARECIDO, ESTIMÁNDOSE LAS NECESIDADES PARA UN VOLÚMEN DE OBRA DETERMINADO.

CONSIDEREMOS AHORA VARIOS DETALLES INTERESANTES, NO TENIENDO EN CUENTA:

PRIMERAMENTE, ES DECISIVO SABER SI LOS CLIENTES PAGAN LAS CERTIFICACIONES EN PLAZO CORTO (POR EJEMPLO, 45 DÍAS DESDE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA INCLUIDA LA CERTIFICACIÓN).

SI, COMO OCURRE A VECES, EL PLAZO DE PAGO DE LA CERTIFICACIONES ES LARGO, DEBE TENERSE EN CUENTA PARA TOMAR LAS DISPOSICIONES OPORTUNAS: ENDOSO DE CERTIFICACIONES, FACILIDADES CREDITICIAS, ETC.

EN ESTOS CASOS, MUCHAS VECES LA EMPRESA CONSTRUCTORA, ADEMÁS DE SU FUNCIÓN ESPECÍFICA, SE CONVIERTE EN BANQUERO DE SUS CLIENTES. ÉSTA MEZCLA DE FUNCIONES ES DESASTROSA.

DE TODAS FORMAS, HAY ALGUNAS REGLAS EMPÍRICAS, OBTENIDAS PARA LA EXPERIENCIA, QUE NOS FIJAN EL VOLUMEN DE OBRA EN FUNCIÓN DEL CAPITAL DISPONIBLE. SE ACOSTUMBRA A DECIR QUE SE PUEDE REALIZAR UN VOLUMEN DE OBRA ANUAL IGUAL A CUATRO O CINCO VECES EL CAPITAL DISPONIBLE. ÉSTA ES UNA CONDICIÓN LÍMITE, QUE SÓLO SE DA EN CASOS MUY FAVORABLES DE PAGOS MUY REGULARES Y QUE FALLA AL MENOR RETRASO DE LOS MISMOS.

4.5 CONTROL DE COSTO

CONCRETANDO Y AMPLIANDO EL SIGNIFICADO DE LA PALABRA " COSTO " Y PARA DIFERENCIARLA DE " INVERSIÓN", SUPONGAMOS QUE LA EMPRESA SOLICITA MATERIALES DE UN PROVEEDOR Y ÉSTE LO SUMINISTRA, DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES FACILITADAS; LA EMPRESA LO RECIBE, LOS ALMACENA Y PAGA AL PROVEEDOR EL IMPORTE DE LOS MISMOS.

HASTA ESTE MOMENTO, LA EMPRESA HA REALIZADO UNA INVERSIÓN. SOLAMENTE CUANDO LOS MATERIALES SALEN DEL ALMACEN Y SE INCORPORAN A LA OBRA, AL INTERVENIR COMO PARTE INTEGRANTE DE UNA UNIDAD DE OBRA, ENTONCES LA INVERSIÓN SE CONVIERTE EN COSTO.

PARA LLEVAR A CABO EL CONTROL DE COSTOS, SE COMIENZA ESTABLECIENDO UN COSTE PATRÓN, CON LOS DATOS CONOCIDOS, MATERIALES, AMORTIZACIÓN, DURANTE EL TRANSCURSO DE LA OBRA. ÉSTA OPERACIÓN SE SUELE CONOCER POR CONTABILIDAD DE COSTOS. LA COMPARACIÓN DE LOS COSTOS REALES, OBTENIDOS POR LA

CONTABILIDAD DE COSTOS Y LOS COSTES PATRON, RECIBEN EL NOMBRE DE ANALISIS DE COSTOS. SE REALIZA UN CONTROL DE COSTOS, CUANDO LA DIRECCION DE LA EMPRESA, A LA VISTA DE LOS INFORMES PROPORCIONADOS POR LOS ANALISIS DE COSTOS, TOMA DE DECISIONES.

EL CONTROL DE COSTOS DETERMINA DECISIVAMENTE EL LUCRO OBTENIDO POR LA EMPRESA. EN EFECTO, DICHO CONTROL PERMITIRA BAJAR EL NIVEL DE COSTOS Y ÉSTE, COMO VEREMOS, DETERMINAR EL LUCRO.

TEMA V

LA CONSTRUCCION

5.1 CONCURSO Y / O ASIGNACION DE LA OBRA

LA EJECUCION DE LA OBRA DE CONSTRUCCION EN NUESTRO MEDIO, SE LLEVA A CABO PRINCIPALMENTE EN BASE A DOS MODALIDADES; ES DECIR, TOMANDO EN CUENTA LA FORMA DE PAGO AL CONSTRUCTOR, O BIEN, EL ASPECTO FINANCIERO. EN EL PRIMER CASO LAS OBRAS PODRAN EJECUTARSE MEDIANTE EL SISTEMA DE ADJUDICACION POR CONTRATO.

OBRAS POR CONTRATO

LA OBRAS QUE SE EJECUTAN POR CONTRATO, SON EN GENERAL LAS QUE MAS CONVIENEN TANTO AL CONSTRUCTOR COMO AL PROPIETARIO.

ASPECTO FINANCIERO

DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERO, LAS OBRAS PUEDEN EJECUTARSE DE TRES PRINCIPALES FORMAS:

A).- POR MEDIO DE ANTICIPOS

ES DECIR, EL CONTRATISTA EJECUTARA SOLAMENTE LA PARTE DE LA OBRA CUYO VALOR AMPARA EL ANTICIPO, Y UNA VEZ TERMINADA ESA PARTE Y AGOTADO POR CONSIGUIENTE EL ANTICIPO, DARA NUEVAMENTE OTRO ANTICIPO PARA PROCEDER EN FORMA ANALOGA A LA ANTERIOR. Y ASI SUCESIVAMENTE HASTA TERMINAR COMPLETAMENTE LA OBRA.

b). - POR MEDIO DE UN FONDO DE OBRA

ESTE FONDO DE OBRA DEBERA SER DE 10 AL 20% DEL IMPORTE TOTAL DE LA OBRA Y SE LE ADMINISTRARA AL CONTRATISTA SEGUN EL AVANCE ESTIMADO DE LA MISMA.

c). - POR CONVENIOS PARTICULARES

SONA ARREGLOS A LOS QUE LLEGAN LAS DOS PARTES Y QUE QUEDAN FUERA DE LOS DOS CASOS ANTERIORES.

LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y OBRAS PUBLICAS

SE DIERON A CONOCER LAS "BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS", APPLICABLES A TODOS LOS PROYECTOS Y OBRAS QUE REALICEN LAS DEPENDENCIAS A QUE SE REFIERE LA "LEY DE INSPECCION DE CONTRATOS Y OBRAS PUBLICAS", CONTENIDA EN EL DIARIO OFICIAL.

DICHA LEY DICE EN SU ARTICULO PRIMERO, QUE LA INTERVENCION EN LOS CONTRATOS RELATIVOS A LAS OBRAS DE CONSTRUCCION, INSTALACION, CONSERVACION, REPARACION Y DEMOLICION DE BIENES INMUEBLES, ASI COMO LA INSPECCION Y VIGILANCIA DE ESAS OBRAS QUE LLEVEN A CABO LAS SECRETARIAS Y DEPARTAMENTOS DE ESTADO, EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, LOS GOBIERNOS DE LOS TERRITORIOS FEDERALES, LOS

ORGANISMOS PUBLICOS Y LAS EMPRESAS DE PARTICIPACIÓN ESTATAL,
SE REGISTRAN POR LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

SE PUEDEN CONSIDERAR HASTA CIERTO PUNTO COMO UNA
AMPLIACION DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES Y CUYO CONTENIDO
SE REFIERE BASICAMENTE A LOS REQUISITOS O DISPOSICIONES A QUE
TENDRA QUE APEGARSE UNA OBRA EN ESPECIAL.

DICHO DE OTRA FORMA, LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES
SON LAS DISPOSICIONES, REGLAS O NORMAS ESTABLECIDAS PARA UNA
OBRA EN ESPECIAL Y POR LO TANTO ESTA DEBERA AJUSTARSE
INCONDICIONALMENTE A LO ESTABLECIDO POR DICHAS REGLAS.

LAS ESPECIFICACIONES DEBERAN CONTENER TODOS LOS
CONCEPTOS DE TRABAJO QUE INTEGREN LA OBRA PROPIAMENTE DICHA,
Y DENTRO DE CADA CONCEPTO SU ESPECIFICACIÓN Y SU TEXTO, LA
FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO Y EL EQUIPO IDÓNEO A USARSE; Y
ADEMAS TENER BIEN DEFINIDOS TODOS Y CADA UNOS DE LOS
SIGUIENTES PUNTOS:

LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

PLANO DE EJECUCIÓN

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

SUMINISTRO DE MATERIALES

CALIDAD DE LOS MATERIALES

ORGANISMOS CUYAS NORMAS SERAN ACEPTADAS EN EL CONTROL DE CALIDAD DE, LOS MATERIALES ASI COMO DE RESISTENCIA.

TOLERANCIA EN ALINEAMIENTOS Y ACABADOS.

PRUEBAS A LAS QUE DEBERAN AJUSTARSE LA OBRA O PARTE DE LA MISMA CUANDO ESTE TERMINADA.

COMPENSACIONES ADICIONALES.

Y TODOS AQUELLOS PUNTOS QUE INTERVENGAN DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA EN PARTICULAR YA SEA EN EL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN, EN LAS CANTIDADES O CUALIDADES DE LOS MATERIALES, EN LAS RESTRICCIONES O TOLERANCIAS DE SUS ACABADOS EN LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, O EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LA MISMA.

5.2 LA MAQUINARIA EN LA OBRA

EL AGRUPAR DEBIDAMENTE EL EQUIPO, CLASIFICARLO Y DESIGNARLO EN FORMA CONVENIENTE, ES NECESARIO PARA SU MEJOR CUIDADO Y APROVECHAMIENTO PARA ASI, CONTROLAR TODAS LAS FUNCIONES PRODUCTIVAS QUE CON EL MISMO SE REALICEN Y LOS SERVICIOS QUE REQUIERE PARA QUE SU RENDIMIENTO SEA EL MÁXIMO.

GENERALMENTE, AL TRATAR DE SITUAR LA MAQUINARIA EN ALGÓN GRUPO RESULTA DIFÍCIL, YA QUE COMPANIAS CONSTRUCTORAS O EMPRESAS QUE VENDEN EQUIPO, SITUAN EN DIFERENTES GRUPOS UNA MISMA MAQUINARIA. ES CLARO QUE SEGUN LA OBRA, LA CONSTRUCTORA, O BIEN LOS FABRICANTES, TIENEN DIFERENTES FORMAS DE AGRUPAR LA MAQUINARIA, YA QUE CADA UNO PERSIGUE FINES DIFERENTES.

EXISTEN VARIOS CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL EQUIPO, CITAREMOS ALGUNOS DE ELLOS POR SER LOS MAS COMUNES.

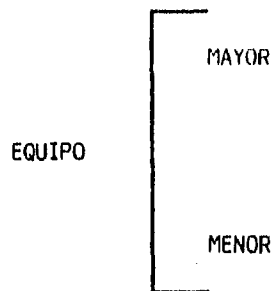
CLASIFICACION SEGUN SU:

- A) IMPORTANCIA
- B) MECANISMO BASICO
- C) MANTENIMIENTO
- D) DIMENSIONES
- E) INVERSIÓN
- F) APLICACIÓN
- G) CONDICIÓN

A).- CLASIFICACION SEGUN SU IMPORTANCIA

COMUNMENTE DENTRO DE CADA EMPRESA Y CADA OBRA EN PARTICULAR QUE SE ESTE EJECUTANDO O SE VAYA A EJECUTAR, SE TENDRA UN TIPO DE MAQUINA EN ESPECIAL COMO UNA APLICACIÓN O UN USO DE MAYOR IMPORTANCIA.

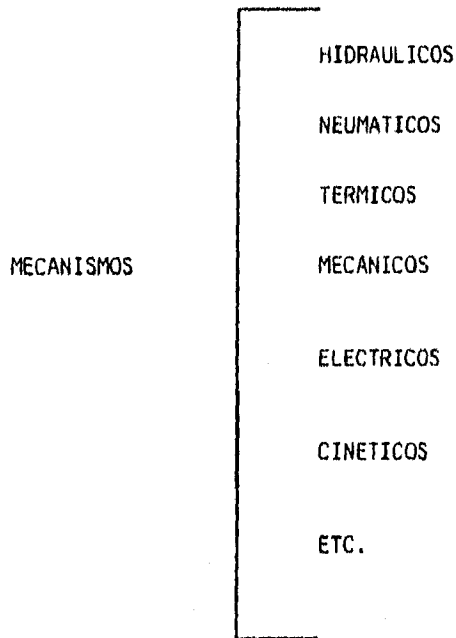
ALGUNAS UNIDADES SERAN CONSIDERADAS COMO NOTORIAMENTE MAS INDISPENSABLES QUE OTRAS, LO CUAL HACEN NECESARIO PARA LA OBRA DENOMINARLAS COMO MAQUINAS MAYORES. LAS MÁQUINAS QUE NO LE SEAN INDISPENSABLES PARA EJECUTAR ESE TRABAJO ESPECÍFICO, SE LES CONSIDERARÁ COMO EQUIPO MENOR A AUXILIAR.



POR EJEMPLO: EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA, LOS TRACTORES, COMPACTADORES, MOTOESCROPAS, ETC., FORMARIAN LO QUE ES EL EQUIPO MAYOR; EN CAMBIO, LAS BOMBAS DE AGUA, PERFORADORAS Y EL EQUIPO DE ELEVACIÓN, SERIAN EL EQUIPO MENOR. POR OTRO LADO, EN EL CASO DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN TUNEL, EL EQUIPO DE BOMBEO, PERFORADORAS, Y EL EQUIPO DE ELEVACIÓN, LO CONSIDERAMOS COMO EQUIPO MAYOR, NO ASÍ LOS COMPACTADORES, MOTOESCROPAS Y TRACTORES QUE SÓLO SERVIRÍAN COMO AUXILIARES PARA MANTENER CAMINOS DE ACCESO.

B).- CLASIFICACION SEGUN SU MECANISMO BASICO

ESTA FORMA DE CLASIFICACION RESULTA DE QUE TODAS LAS MAQUINAS TIENE DIFERENTE MODO DE OPERAR, ASI, TENEMOS QUE EXISTEN EQUIPOS QUE POR SU MECANISMO BASICO PUEDEN SER:



POR EJEMPLO: UN GATO HIDRAULICO ES UNA MAQUINA CUYO MECANISMO PRINCIPAL ES HIDRAULICO. LAS PERFORADORAS Y VIBRADORES SON MAQUINAS CON MECANISMOS NEUMATICOS; LAS CALDERAS SON MAQUINAS CON MECANISMOS TERMICOS; LOS LOCOMOTORES DE COMBUSTION INTERNA SON MAQUINAS CON MECANISMO BASICO DE TIPO MECANICO, Y POR ULTIMO, LOS MARTINETES SON MAQUINAS CON MECANISMOS CINETICO O DINAMICO.

ESTA FORMA DE AGRUPAR LA MAQUINARIA ES MUY POCO USUAL, SE USA GENERALMENTE PARA DAR CLARIDAD AL NOMBRE DE LA MAQUINA Y PARA EFECTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN.

C).- CLASIFICACION SEGUN SU MANTENIMIENTO

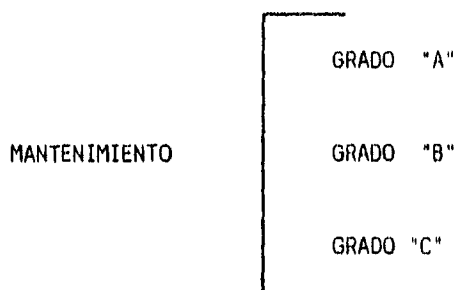
ESTA FORMA DE CLASIFICACIÓN SE CONSIDERA IMPORTANTE, YA QUE SI UNA MAQUINA SE ADQUIRE PARA UN TRABAJO ESPECIFICO Y COMO VIMOS ANTERIORMENTE REPRESENTA UNA GRAN INVERSIÓN, EXIGIRA POR LO MISMO UNA VIGILANCIA Y CUIDADO PARA MANTENERLA EN ESTADO ÓPTIMO DE OPERACION Y CONSERVAR ASI POR MAYOR TIEMPO SU VIDA ECONÓMICA.

ESTO ES APLICABLE A TODO EL EQUIPO EN GENERAL, YA QUE SE TIENEN MAQUINAS DE MAYOR O MENOR COSTO E IMPORTANCIA, PERO QUE TIENE LA MISMA INTENSIDAD DE MANTENIMIENTO.

CON BASE A LO ANTERIOR, PODEMOS GRUPAR EL EQUIPO DEPENDIENDO DEL GRADO DE MANTENIMIENTO REFERIDO EN TERMINOS DE HOMBRE / TURNO QUE SE REQUERIRA PARA REPARAR LA MAQUINA.

CON BASE DE AGRUPACIÓN DEL EQUIPO, SE PUEDEN TOMAR LAS INDICACIONES SOBRE EL MANTENIMIENTO PROPORCIONADAS POR LOS FABRICANTES DE MAQUINAS, O BIEN. LOS VALORES HOMBRE/ TURNO OBTENIDOS DE LA EXPERIENCIA EN LAS OBRAS.

PODEMOS AGROPAR LA MAQUINARIA SEGUN SU GRADO DE
MANTENIMIENTO EN:

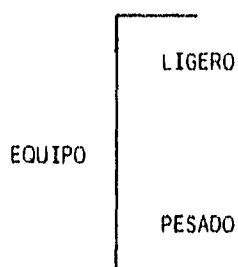


ESTOS GRADOS VARIAN DE OBRA A OBRA SEGUN SEA EL TIPO DE
ESTA, ASI COMO EL DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS,
EXPERIENCIA DEL OPERADOR, TIPO DE MATERIAL, TOPOGRAFÍA DEL
LUGAR, ETC.

POR EJEMPLO: UN TRACTOR EN UN BANCO DE MATERIAL PÉTRICO
PARA LA PRODUCCIÓN DE AGREGADOS, REQUERIRÁ UN MANTENIMIENTO
CONSTANTE E INTENSIVO (POSIBLEMENTE GRADO "A"), DEBIDO A QUE
SU TRABAJO SE DESARROLLA EN CONDICIONES MAS AGRESIVAS QUE SI
ESTUVIERA LABORANDO EN UN BANCO DE ARCILLA, DONDE LAS
CONDICIONES DE TRABAJO SON MAS FAVORABLES A LA MÁQUINA, Y POR
LO TANTO, ÉSTA REQUERIRA MENOR ESFUERZO PARA EJECUTAR EL
TRABAJO. DEBIDO A ESTO, NECESITARA TAL VEZ UN MENOR
MANTENIMIENTO (POSIBLEMENTE GRADO "B").

D).- CLASIFICACION SEGUN SUS DIMENSIONES

ESTA FORMA DE CLASIFICACION ES REFERIDA EN BASE A PESO Y TAMAÑO DEL EQUIPO, LO CUAL REPERCUTE DIRECTAMENTE EN EL MANEJO DEL MISMO, YA QUE NO ES LO MISMO TRANSPORTAR UN VIBRADOR QUE UNA MOTOESCREPA. EN CONSECUENCIA, PODEMOS CLASIFICAR EL EQUIPO EN:



NO EXISTE UN CRITERIO DEFINIDO PARA DIVIDIR QUÉ MAQUINA CAE DENTRO DE UNO U OTRO GRUPO. DE MANERA GENERAL SE CONSIDERA QUE HAY ALGUNAS MÁQUINAS Y EQUIPOS QUE SON UTILIZADOS ÚNICAMENTE EN TRABAJOS PROPIOS DE IDENTIFICACIÓN (EQUIPO LIGERO), MIENTRAS QUE EL OTRO GRUPO (EQUIPO PESADO), ES EMPLEADO PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GRANDES OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, TALES COMO PRESAS, CARRETERAS, CANALES, ETC.

CABE SEÑALAR QUE LA DIVISIÓN ANTERIORMENTE EXPUESTA, NO IMPLICA NECESARIAMENTE QUE LAS MÁQUINAS O EQUIPOS QUE GENERALMENTE SE UTILIZAN EN LA EDIFICACIÓN, NO PUEDAN SER EMPLEADOS EN TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS, YA QUE EL CAMPO DE APLICACIÓN DE UNA MÁQUINA EN ESPECIAL PUEDE SER TAN AMPLIA COMO SE QUIERA.

E).- CLASIFICACION SEGUN SU INVERSION

EN ESTA CLASIFICACION, LA MAQUINA PUEDE AGRUPARSE YA SEA EN BASE A SU INVERSION O A SU VALOR DE ADQUISICION, (O BIEN SU VALOR ACTUAL), CONSIDERANDO CIERTOS RANGOS DE COSTOS; ES DECIR, EL EQUIPO MAYOR SERA AQUEL QUE VALGA MAS DE CIERTA CANTIDAD DETERMINADA POR EL VOLUMEN DE MAQUINARIA CON QUE CUENTA LA EMPRESA. LA INVERSION USUALMENTE ES MAYOR EN EL EQUIPO BASICO DE PRODUCCION Y COINCIDE POR LO GENERAL CON EL EQUIPO DE MAYOR PESO Y VOLUMEN.

EL COSTO DE ADQUISICION DEL EQUIPO CON QUE CUENTA LA EMPRESA, NOS INDICA COMO FIJAR EL LIMITE DE NUESTRA CLASIFICACION, LO QUE NOS PERMITIRA IDENTIFICAR A QUE EQUIPOS HABRA QUE PRESTARLE MAYOR ATENCION, YA QUE SON LOS MAS SIGNIFICATIVOS EN LA INVERSION DE LA EMPRESA.

ES DE GRAN UTILIDAD PARA HACER LA CLASIFICACION POR ESTE CRITERIO, DEL EMPLEO DE LA LEY DE PARETO 80-20 Y 20-80,- LA CUAL DICE QUE SE DEBE TOMAR EL 20% DEL EQUIPO QUE REPRESENTA EL 80% DEL COSTO TOTAL DE LA INVERSION DE LA MAQUINARIA, Y POR CONSIGUIENTE, EL RESTANTE 80% DEL EQUIPO NOS REPRESENTARA EL 20% DE LA INVERSION.

EN EL PRIMER CASO TENDREMOS QUE SE TRATA DEL EQUIPO MAYOR, AL CUAL SE LE DEBERA PRESTAR MAS ATENCION, PUES SON LOS MAS SIGNIFICATIVOS EN LA INVERSION DE LA EMPRESA. EN EL SEGUNDO CASO REPRESENTARA EL EQUIPO MENOR.

F).- CLASIFICACION SEGUN SU CONDICION

ESTA FORMA DE CLASIFICACION ES MUY SIMPLE, UNICAMENTE NOS PERMITE IDENTIFICAR SI LAS MAQUINAS SON PROPIEDAD DE LA EMPRESA, RENTADAS CON OPCION A COMPRA O CUALQUIER OTRA VARIANTE EN QUE PUDIERA ENCONTRARSE.

G).- CLASIFICACION SEGUN SU APLICACION

CADA MAQUINA EN ESPECIAL TIENE UNA FUNCION BASICA A DESARROLLAR, APLICADA ESTA EN DIFERENTES FORMAS. POR LO TANTO, ES FACTIBLE AGRUPAR LA MAQUINARIA Y EL EQUIPO BAJO LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

1.- EQUIPO PARA REMOCION DE MATERIALES

EJEMPLO:

TRACTORES

CARGADORES

PERFORADORAS

PALAS MECANICAS

MOTOCONFORMADORAS

RETROEXCAVADORAS

ETC.

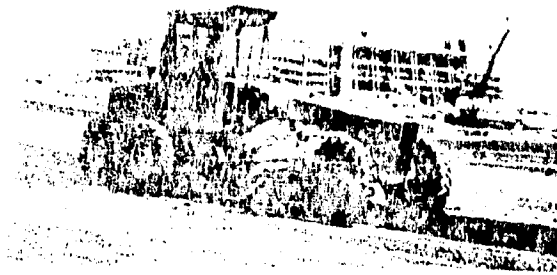


FIGURA 1.A EJEMPLO DE UNA NIVELACION DE UN CAMPO CON UNA MOTOCONFORMADORA.

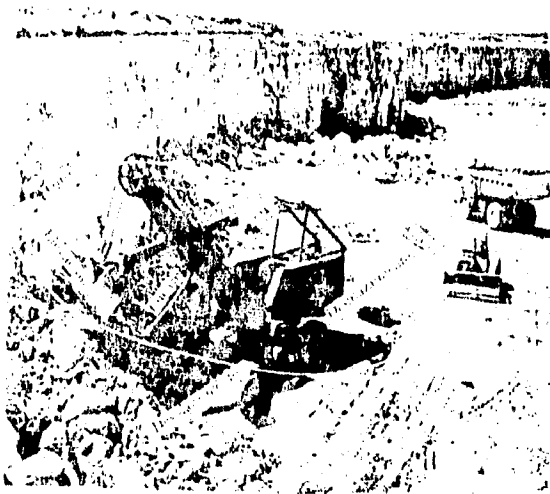


FIGURA 1.B EJEMPLO DEL MOVIMIENTO DE LA PALA MECANICA.

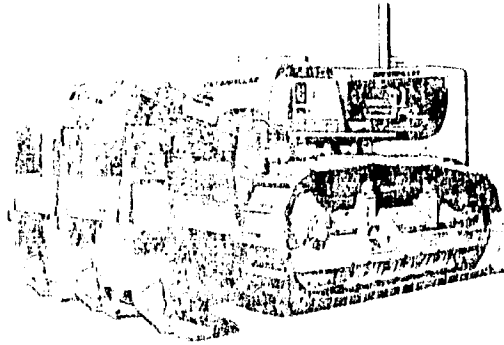


FIGURA 1.C EQUIPO DE DESGARRAMIENTO INSTALADO EN TRACTOR.

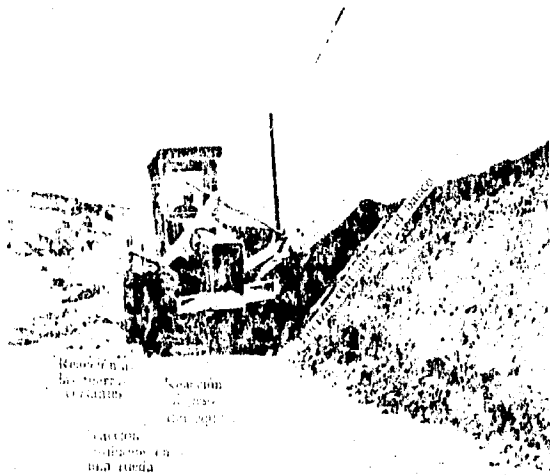


FIGURA 1.D EJEMPLO DE LA FUERZAS EXTERNAS QUE ACTUAN EN UNA MOTOCONFORMADORA.

2.- EQUIPO PARA ACARREO DE MATERIALES

EJEMPLO:

TRACTORES

BANDAS TRANSPORTADORAS

CAMIONES FUERA DE CARRETERAS

MOTOESCROPAS

VOLTEOS

PIPAS

3.- EQUIPO PARA TRATAMIENTO DE MATERIALES

EJEMPLO:

TRITURADORAS

PLANTAS PARA ELABORACIÓN DE CONCRETO

PLANTAS PARA ELABORACIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

PEIROLIZADORAS

ETC.

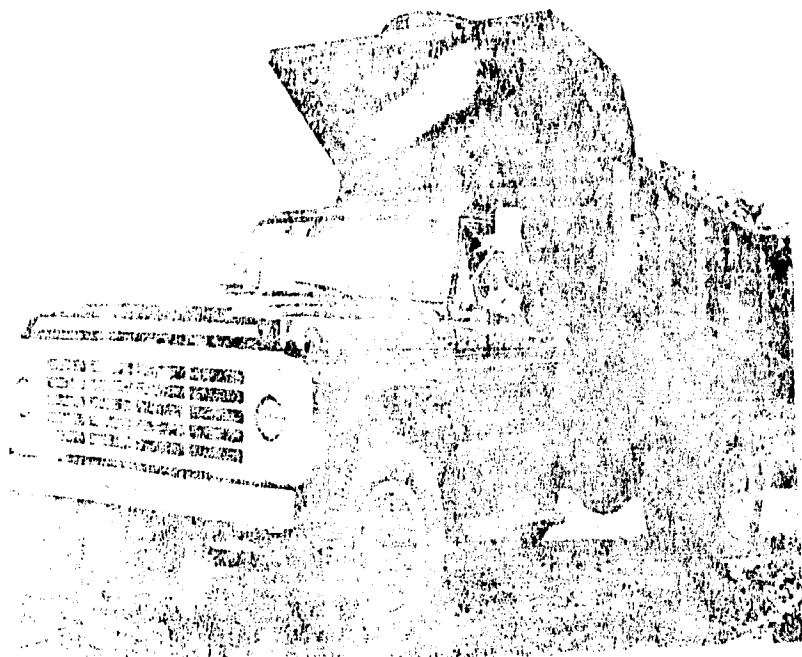


FIGURA 2.A CAMION FORD F-600 DE 21,000.00 LB 4M3 U 8 TON.

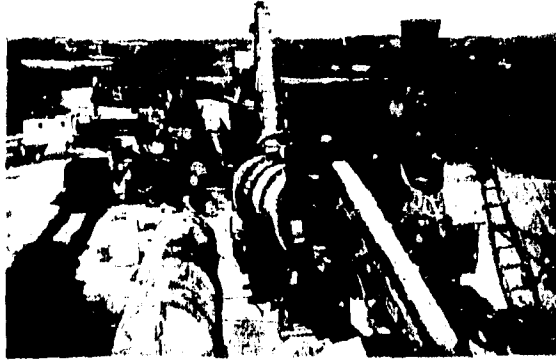


FIGURA 3.A PLANTA DE ASFALTO DE PRODUCCION CONTINUA.

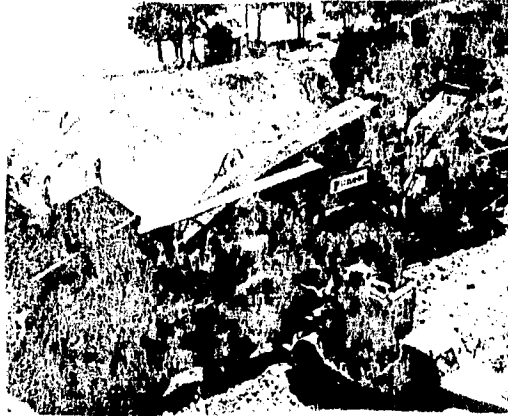


FIGURA 3.B PLANTA PORTATIL PARA PRODUCCION DE AGREGADOS EN OPERACION.

4.- EQUIPO PARA COLOCACION DE MATERIALES

EJEMPLO:

MOTOCONFORMADORAS

TRACTORES

CARGADORES

MOTOESCREPAS

BOMBAS DE CONCRETO

ETC.

5.- EQUIPO PARA ELEVACION DE MATERIALES

EJEMPLO:

TORRE-GRUA

MONTA-CARGAS

MALACATES

BOMBAS DE CONCRETO

ELEVADORES DE PERSONAL

ETC.

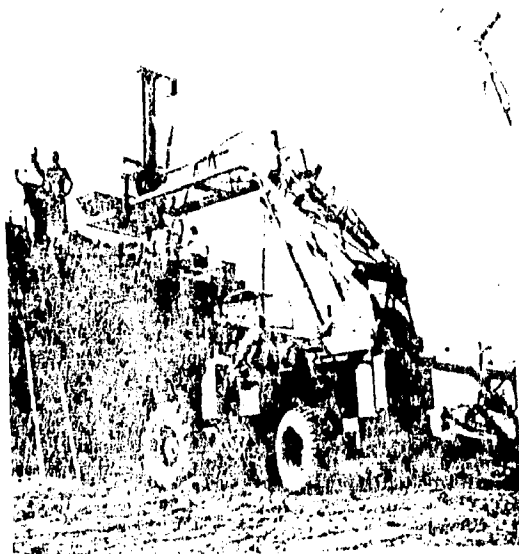


FIGURA 4.A PLUMA (CARGADOR) DE ALTO LEVANTE EN ACCION.

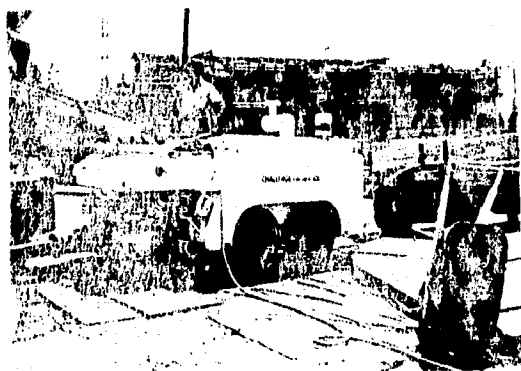


FIGURA 4.B EJEMPLO DE UNA BOMBA DE CONCRETO EN ACCION.

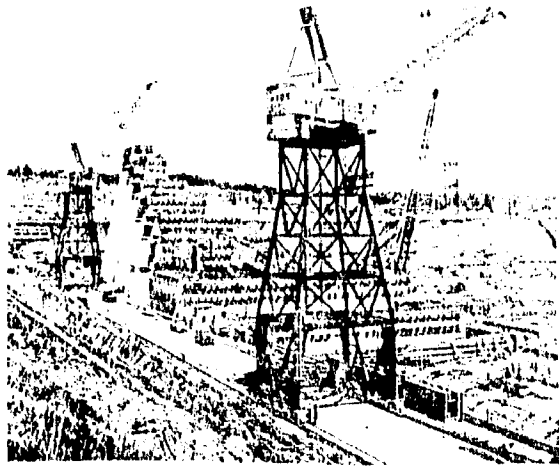


FIGURA 5.A GRUA GIRATORIA MONTADA EN TORRE ESTRUCTURAL.

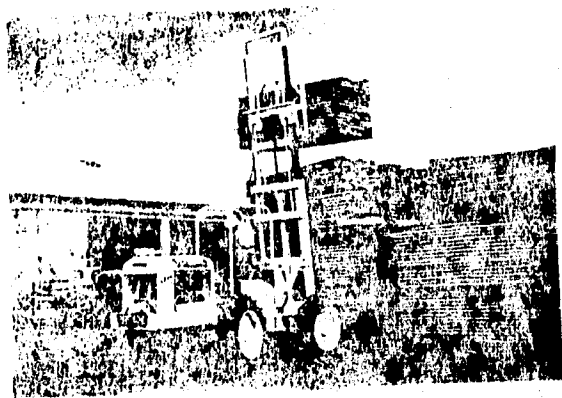


FIGURA 5.B MONTACARGAS DE HORQUILLA EN ACCION.

6.- GRUPO AUXILIAR EN GENERAL

EJEMPLO:

PLANTA DE LUZ

BOMBAS DE AGUA

PLANTA SOLAR

ROVULVEDORAS

TRANSFORMADORES

ETC.

EN ESTA PARTE DEL PRESENTE TRABAJO NOS INTERESA CONOCER LA FORMA DE DETERMINAR LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE MANEJA EL EQUIPO EN CIERTO PERIODO. SIENDO ESTO ANALIZADO ÚNICAMENTE DE MANERA GENERAL Y QUE EN FORMA REPRESENTATIVA PUEDA SER APLICADO A CUALQUIER EQUIPO EN GENERAL. LA DETERMINACIÓN USUAL CONSISTE EN CONOCER EL VOLUMEN DE MATERIAL MOVIDO EN UNA HORA. A ESTO ÚLTIMO SE LE DENOMINA PRODUCCIÓN.

PRODUCCION= TIEMPO DEL CICLO * CAPACIDAD DEL EQUIPO

* EFICIENCIA DEL TRABAJO.



FIGURA 6.A MEZCLADORA DE CAMION PARA MEZCLADO EN TRANSITO.

PARA DETERMINAR LA PRODUCCION DE UN EQUIPO EQUIPO
NECESITAMOS CONOCER LOS SIGUIENTES CONCEPTOS:

TIEMPO DEL CICLO

CAPACIDAD DEL EQUIPO

EFICIENCIA DEL TRABAJO

EFICIENCIA DEL TRABAJO

LA EFICIENCIA DE UNA MÁQUINA DEPENDE PRINCIPALMENTE DE LA HABILIDAD DEL OPERADOR, LAS CONDICIONES DE LA OBRA, EL MANTENIMIENTO DE LA MÁQUINA, CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, ETC. POR OTRA PARTE, SABEMOS QUE EN UNA HORA DE TRABAJO LOS OPERADORES NUNCA LABORAN AL 100%, YA SEA POR DESCANSOS, POR PARADAS PARA PEDIR INSTRUCCIONES, TIEMPOS DE REFRIGERIO, MANTENIMIENTO, ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE, O BIEN PARA REVISIONES DE LA MAQUINA Y OTROS FACTORES PROPIOS DE LA OBRA EN LA QUE POR ALGUNA RAZÓN HAY NECESIDAD DE PARAR LA MAQUINA. POR LO QUE ES NECESARIO TOMAR EN CUENTA TODOS ÉSTOS FACTORES PARA PODER OBTENER UNA EFICIENCIA REAL.

CONCLUSIONES

SIENDO LA MAQUINARIA UN INSUMO MUY IMPORTANTE DENTRO DE LA CONSTRUCCION, Y DADO LO COSTOSO DE SU ADQUISICION, ES CADA VEZ MAS IMPORTANTE EL ANALISIS Y CONOCIMIENTO DE ELLA; TAN ES ASI, QUE EN LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA CONSTRUCCION, EL RENGLON REFERENTE A MAQUINARIA Y EQUIPO ES DE VITAL IMPORTANCIA, PUES HAY OCASIONES EN QUE EL CAPITAL DE LA MISMA ES IGUALADO Y CON MUCHA FRECUENCIA HASTA SUPERADO POR EL VALOR DE LA MAQUINARIA CON QUE CUENTA.

DE LO ANTERIOR SE DESPRENDE LA IMPORTANCIA DE CONOCER DEBIDAMENTE LA MAQUINARIA PARA UN MEJOR APROVECHAMIENTO Y CUIDADO, PARA ASI CONTROLAR ADECUADAMENTE TODAS LAS FUNCIONES PRODUCTIVAS QUE REALICE Y DARLE MANTENIMIENTO ADECUADO PARA QUE SU RENDIMIENTO NO SE VEA REDUCIDO.

5.3 LOS MATERIALES PARA Y EN LA OBRA

LOS PRINCIPALES MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS Y MAQUINAS INCLUYEN LOS METALES Y LAS ALEACIONES, LA MADERA, EL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND, LAS MEZCLAS BITUMINOSAS, LOS PRODUCTOS DE BARRO, LOS MATERIALES DE MAMPOSTERIA Y LOS PLASTICOS. LA FUNCION PRINCIPAL DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION CONSISTE EN DESARROLLAR RESISTENCIA, RIGIDEZ Y DURABILIDAD ADECUADOS AL SERVICIO PARA EL CUAL FUERON CONCEBIDOS. ESTOS REQUERIMIENTOS DEFINEN EN GRAN PARTE LAS PROPIEDADES QUE LOS MATERIALES DEBEN POSEER Y, POR TANTO, DETERMINAR A GRANDES RASGOS LA NATURALEZA DE LOS

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ENSAYOS EFECTUADOS EN ESOS MATERIALES. LA APRECIACIÓN COMPLETA DEL SIGNIFICADO DE LOS ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN REQUIERE, POR LO GENERAL, ALGUN ACERVO DE CONOCIMIENTOS DE SUS PROPIEDADES GENERALES, Y EL TEMA DE LA MECANICA ESTRUCTURAL. SE HACE REVERENCIA A LOS MUCHOS TRATADOS DISPONIBLES SOBRE MATERIALES Y MECANICA PARA LA REVISION DETALLADA DE TALES CUESTIONES.

PARA CONVERTIR UN DISEÑO EN UNA CONSTRUCCIÓN REAL, ES NECESARIO PARA EL CONSTRUCTOR ELEGIR DE ENTRE UNA VARIEDAD DE GRADOS DE MATERIA DISPONIBLES, AQUEL QUE EL DISEÑADOR HAYA TENIDO EN MENTE Y ENSAYADO. POR LO TANTO, LOS ENSAYOS SE NECESITAN PARA IDENTIFICAR EL MATERIAL DESEADO.

A CONTINUACION APARECE UN RESUMEN DE LAS CONSIDERACIONES INVOLUCRADAS EN LA SELECCIÓN DE MATERIALES, EN LO RESPECTIVO A LOS PROBLEMAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN:

1. CLASES DE MATERIALES DISPONIBLES
2. PROPIEDADES DE VARIOS MATERIALES
3. REQUERIMIENTO DE SERVICIO DE LOS MATERIALES
4. ECONOMIA RELATIVA DE VARIOS MATERIALES Y VARIAS FORMAS DE UN MATERIAL EN PARTICULAR.
5. METODOS DE PREPARACION O FABRICACIÓN DE VARIOS MATERIALES O PRODUCTOS Y LA INFLUENCIA DE LOS PROCESOS SOBRE SUS PROPIEDADES.

6. MÉTODOS DE ESPECIFICACION Y SU RELACIÓN CON LA
UNIFORMIDAD.

7. MÉTODOS DE ENSAYE E INSPECCIÓN Y SU SIGNIFICACIÓN CON
RESPECTO A LAS MEDIDAS DE LAS PROPIEDADES DESEADAS.

CLASIFICACION DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE

INGENIERIA

C L A S E

FÍSICAS: DIMENSIONES, FORMA.

QUÍMICAS: ACIDEZ O ALCALINIDAD, RESISTENCIA A LA
INTEMPERIE.

FISICOQUÍMICAS: CONTRACCIÓN Y DILATACIÓN, DEBIDOS A
CAMBIOS DE HUMEDAD.

MECÁNICAS: RESISTENCIA.

TÉRMICAS: EXPANSIÓN.

ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS: CONDUCTIVIDAD.

ÓPTICAS: CALOR, TRANSMISIÓN DE LA LUZ Y DEL SONIDO.

5.4 MANO DE OBRA (OBREROS Y TECNICOS)

RECURSOS HUMANOS EN LA INGENIERIA CIVIL

EN TODA ORGANIZACIÓN LABORAL ENCONTRAMOS ELEMENTOS DIVERSOS, COMO EQUIPO, MAQUINARIA, LOCALES, ETC., PERO EL MAS IMPORTANTE ES EL ELEMENTO HUMANO, AL QUE SE LE HAN DEDICADO MULTIPLES ESTUDIOS DENTRO DEL TEMA DE LA ADMINISTRACIÓN Y SOBRE TODO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA DIRECCIÓN. LA FUNCIÓN ADMINISTRATIVA PRETENDE LOGRAR RESULTADOS POR MEDIO DEL TRABAJO DE LOS DEMAS.

ADMINISTRAR PERSONAL, SIGNIFICA ALIMENTAR A LA EMPRESA DE PERSONAL, MANTENIENDO EL QUE EXISTE Y CREANDO UN CLIMA ADECUADO EN EL CUAL LAS PERSONAS DEN LO MEJOR DE SUS CAPACIDADES Y ENCUENTREN SATISFACCIONES EN SU TRABAJO. EL OBJETIVO DE LA ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL ES HALLAR LOS MEDIOS PARA LA ORGANIZACIÓN Y TRATAMIENTO QUE SE LES DA A LAS PERSONAS EN EL TRABAJO, QUE LES PERMITA ALCANZAR EL MAYOR GRADO DE EFICIENCIA Y OBTENER ASI LOS MEJORES RESULTADOS.

LOS QUE NOS DEDICAMOS A LA CONSTRUCCIÓN, SABEMOS LA IMPORTANCIA QUE TIENEN LAS TECNICAS: TENEMOS LA MAQUINARIA EFICIENTE Y ADECUADA, PERO SABEMOS TAMBIÉN QUE PARA CONJUGAR TODOS ESTOS ELEMENTOS ES INDISPENSABLE LA PARTICIPACIÓN DEL HOMBRE. SE CUENTA CON LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA PLANEAR, DISEÑAR Y CONCEBIR UNA OBRA, CON EL PERSONAL QUE SELECCIONA Y ADQUIERE LOS ADECUADOS MATERIALES, CON LA MAXIMA CALIDAD Y MEJOR PRECIO POSIBLES, PERO LA MANO DE OBRA ES BASICA PORQUE REPRESENTA APROXIMADAMENTE DEL 30% AL 50% DE LOS COSTOS TOTALES.

LA ADMINISTRACIÓN ENTRE UNO DE SUS OBJETIVOS TIENE EL DE AYUDAR A LOS DIRECTIVOS PARA EL SEÑALAMIENTO DE POLÍTICAS, TÉCNICAS Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS PARA QUE PUEDAN DESARROLLARSE EFICIENTEMENTE LAS FUNCIONES A DESEMPEÑAR.

PARA PODER ABORDAR EL TEMA DE LA ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL, DEBEMOS DE TOMAR EN CUENTA DOS GRANDES REGLAS, QUE SON LAS SIGUIENTES:

PRIMERA: EL JEFE DEBE DESCUBRIR LAS NECESIDADES BÁSICAS MATERIALES, SOCIALES Y PSICOLÓGICAS, Y DE LA MANERA EN QUE PUEDA SATISFACERLA, SERÁ CAPAZ DE DIRIGIR Y OBTENER LO QUE PRETENDE; LO QUE CONSISTE EN LA COOPERACIÓN LIBRE DEL TRABAJO, MÁXIMO RENDIMIENTO Y SATISFACCIÓN DE PERSONAL.

SEGUNDA: SE DEBEN SATISFACER LOS ANHELOS, PSICOLÓGICAS Y EMOCIONALES QUE SE TRADUCEN EN LOS HECHOS DE PERTENECER, DE SER NECESITADOS POR SU TRABAJO, DE SENTIR SU SEGURIDAD Y OPORTUNIDAD DE NUEVAS EXPERIENCIAS. LA SATISFACCIÓN DE ESTAS NECESIDADES DURANTE LAS HORAS DIARIAS DE TRABAJO Y LOS CONTACTOS DENTRO DE LA OFICINA, CREARÁ UN EQUIPO DE TRABAJO ESTABLE, SEGURO, COOPERADOR Y PRODUCTIVO.

DE TAL FORMA PODEMOS DECIR, QUE LOS RECURSOS HUMANOS SE PUEDEN CLASIFICAR DE LA SIGUIENTE MANERA:

O B R E O S: CALIFICADOS Y NO CALIFICADOS.

Ó F I C I N I S T A S: CALIFICADOS Y NO CALIFICADOS.

S U P E R V I S O R E S: SE ENCARGAN DE VIGILAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES.

T É C N I C O S: EFECTÚAN NUEVOS DISEÑOS DE PRODUCTOS, SISTEMAS ADMINISTRATIVOS, METODOS, CONTROLES, ETC.

E J E C U T I V O S: SE ENCARGAN DE PONER EN EJECUCIÓN LAS DISPOSICIONES DE LOS DIRECTORES.

D I R E C T O R E S: FIJAN LOS OBJETIVOS, ESTRATEGIAS, ETC.

EXISTEN DIVERSAS DENOMINACIONES EN TORNO AL CONCEPTO DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL; ASÍ TENEMOS EL TERMINO DE "RELACIONES HUMANAS", QUE CONSIDERAMOS INCOMPLETO E IMPRECISO PORQUE TAMBIÉN LAS HAY ENTRE PADRES E HIJOS, ENTRE AMIGOS, ENTRE ESPOSOS, ETC., TAMBIEN ENCONTRAMOS EL TÉRMINO "RELACIONES INDUSTRIALES", EL CUAL ES DEMASIADO ESTRECHO PORQUE SÓLO COMPRENDERÍA EN ESPAÑOL PROPIAMENTE DICHO, LAS RELACIONES QUE HAY EN EMPRESAS FABRILES O MANUFACTURERAS, QUEDANDO FUERA DE ELLAS LOS PROBLEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL EN COMERCIOS, BANCOS, SERVICIOS Y CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD QUE NO SEA LA INDUSTRIA.

OTRA DENOMINACIÓN ES LA DE "RELACIONES LABORALES", PERO ESTA SÓLO SUELE EXPRESAR LAS RELACIONES JURÍDICAS, ESPECIALMENTE EN SUS ASPECTOS CONFLICTIVOS. A NUESTRO JUICIO, EL TÉRMINO MAS PRECISO ES EL DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL, QUE ES CONFUNDIDO CON EL DE "MANEJO DE PERSONAL", PERO AUNQUE

ESTAS ABARCAN TODAS LAS ACCIONES, PROCESOS Y TECNICAS PROPIAS DE LAS ACTIVIDADES DE PERSONAL CONCEBIDAS POR LOS ADMINISTRATIVISTAS QUE HAN HECHO DE ESTE CAMPO DE ESTUDIO, EL TERMINO "ADMINISTRACION DE PERSONAL", ES AUN MAS COMPLETO.

EXISTENCIAS DE MANO DE OBRA EN LA REGION. LA MANO DE OBRA CALIFICADA PUEDE NO EXISTIR EN NUMERO NECESARIO. ES PRECISO ENTONCES, PREVER SU TRASLADO DE OTRA REGION Y PREPARAR ALOJAMIENTOS SUFICIENTES, BIEN DENTRO DE LA MISMA OBRA, BIEN EN LOCALIDADES CERCANAS. CON LAS MANO DE OBRA SIN CALIFICAR (PEONES) PUEDE OCURRIR LO MISMO. SIN EMBARGO, ES MAS FACIL ENCONTRARLA EN LA LOCALIDAD. PUEDE SER QUE LAS FAENAS AGRICOLAS PRODUZCAN ESCASEZ TEMPORAL DE ESTE TIPO DE MANO DE OBRA Y HAY QUE INFORMARSE DE EN QUE EPOCAS DEL AÑO SE PRODUCE ESTA ESCASEZ, PARA ESTAR PREPARADO.

DATO IMPORTANTE: NIVEL DE SALARIOS EN LA LOCALIDAD.

5.5 SEGURIDAD EN LA OBRA

PROPOSICION DE SOLUCIONES PRACTICAS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCION

PERSONAL ENCARGADO DE LA SUPERVISION DE HIGIENE Y SEGURIDAD:

ES MUY CONVENIENTE QUE EN TODO TIPO DE OBRA SE TENGA PERSONAL CON RESPONSABILIDAD DIRECTA DE HIGIENE Y SEGURIDAD. EN OBRAS DE PEQUEÑA MAGNITUD, LOS INGENIEROS RESIDENTES PUEDEN SER LOS ENCARGADOS, COMO PARTE INTEGRANTE DE SU TRABAJO NORMAL DE CAMPO. A MEDIDA QUE LA MAGNITUD DE LA OBRA AUMENTA, SE DEBERA CONSIDERAR PERSONAL CON 100% DE SU TIEMPO DEDICADO EXCLUSIVAMENTE A LA SUPERVISIÓN DE SEGURIDAD. ESTE PERSONAL PUEDE SER DE LA CATEGORÍA DE CABO SOBRESTANTE, TÉCNICO O INGENIERO.

UNA VEZ DEFINIDA LA CATEGORÍA DE LA SUPERVISIÓN DE LA SEGURIDAD QUE SE TENDRÁ EN LA OBRA, SE TRASLADARÁ AL LUGAR DE LA CONSTRUCCIÓN DESDE SU INICIACIÓN PARA PROCEDER A INSTRUCTURAR EN DETALLE EL PLAN A SEGUIR, AUXILIÁNDOSE CON LA PROGRAMACIÓN GENERAL DE ÉSTA Y CONOCIENDO EL LUGAR FÍSICAMENTE EN CUANTO A CUESTIONES CLIMATOLÓGICAS, TOPOGRAFÍA DEL LUGAR, PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA ZONA, ETC.

PRESENTACION DEL CAMPO O MEDIO DE TRABAJO:

DADA LA EVENTUALIDAD DEL TRABAJADOR Y LA INEXPERIENCIA DEL OBRERO GENERAL, LA REPRESENTACION ORDENADA Y DISCIPLINA DEL MEDIO ES EL RECURSO MAS PRACTICO CON EL QUE SE CUENTA. ESTO ES, COMO EL TIEMPO DE QUE DISPONE CADA TRABAJADOR ES SUMAMENTE VARIABLE Y REDUCIDO, ES RECOMENDABLE PRESENTAR EL LUGAR DE TRABAJO EN TAL FORMA, QUE TODOS LOS QUE LABORAN EN EL, SE SIENTAN ATRAIDOS Y ARRASTRADOS POR ESTA CORRIENTE. ASI, MANTENIENDO EL ORDEN, LIMPIEZA, PROTECCIONES ADECUADAS, AVISOS Y CARTELES COMPENSIBLES Y FACTIBLES DE ENTENDER, DISCIPLINA, LUGARES ESPECIFICOS PARA COMER, SELECCION DEL PERSONAL ADECUADO PARA CADA ACTIVIDAD, ETC., Y CONTANDO CON EL RESPALDO ABSOLUTO DE LA SUPERVISION, LOS INDICES DE ACCIDENTES SE VERAN REDUCIDOS.

PARA LOGRAR LO ANTERIOR, SE RECOMIENDAN LOS SIGUIENTES PUNTOS:

A).- DELIMITAR AREAS PARA LA PREFABRICACION DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCION.- ANTES DE LA INSTALACION DE UN SISTEMA DADO, MUCHAS DE SUS PARTES SON SUSCEPTIBLES DE SER ACONDICIONADOS EN CIERTO LUGAR, PARA POSTERIORMENTE SER TRASLADADOS AL AREA DE SU COLOCACION, EVITANDO TENER TRABAJOS SIMULTANEOS DE INSTALACION Y PREFABRICACION EN EL MISMO LUGAR. LOS TALLERES DE PREFABRICACION DEBERAN ESTAR INSTALADOS EN LUGARES ESTRATEGICOS, PARA FACILITAR EL TRASLADO DE LOS ELEMENTOS PREPARADOS A SUS DISTINTAS AREAS FINALES.

DE: ACONDICIONAMIENTO DEL ALMACEN. - DURANTE EL DESARROLLO DE UNA OBRA, SE TIENE UN MOVIMIENTO DE UNA GRAN CANTIDAD DE MATERIALES Y EQUIPO, MUCHOS DE TAMAÑO Y VOLÚMENES CONSIDERABLES COMO SON: VARILLA, CEMENTO, ARENA, GRAVA, PERFILES ESTRUCTURALES, TANQUES, TUBERIAS, ETC., QUE SI NO SE ALMACENAN EN LUGARES ADECUADOS Y ESPECÍFICOS, TENIÉNDOLOS DISPERSOS EN VARIAS PARTES, SON FACTORES DECISIVOS DE ACCIDENTES.

EQUIPO DE PROTECCION SEGUN LAS NECESIDADES DEL TRABAJO
Y LAS CONDICIONES DEL LUGAR

A). - USO DEL CASCO DE SEGURIDAD OBLIGATORIO, PARA CUALQUIER TIPO DE TRABAJO, COMO NORMA DE DISCIPLINA Y DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

EL CASCO A USAR DEBERÁ SER DE RESINA PLÁSTICA O DE FIBRA DE VIDRIO, ELIMINANDO EL DE ALUMINIO, DEBIDO A QUE POR SU CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA SE PRESENTA COMO UN RIESGO POTENCIAL, DADO LAS MÚLTIPLES INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES QUE NORMALMENTE SE TIENE EN LA OBRA.

ADEMAS LOS CASCOS NO METÁLICOS SON MÁS ECONÓMICOS.

B). - BOTAS DE HULE PARA COLADOS Y TRABAJOS EN DONDE SE TENGA HUMEDAD EN EXCESO.

C).- CARETAS Y MANGAS DE PROTECCION PARA SOLDADORES.

D).- GAFAS PARA TRABAJOS ESMERILLADOS, DE CINCELADO EN METALES Y CONCRETOS, ETC.

E).- GUANTES, ZAPATOS Y CINTURONES DE SEGURIDAD PARA MANIOBRAS.

F).- MASCARILLA DE PROTECCION PARA LAS VIAS RESPIRATORIAS EN PLANTAS DOSIFICADORAS DE CONCRETO, TRABAJOS DE TERRACERIAS, ETC.

G).- EQUIPOS ESPECIALES PARA TRABAJOS ESPECIFICOS.

MEDIDAS DE HIGIENE DURANTE LA CONSTRUCCION

A).- ACONDICIONAMIENTO DE LETRINAS O SERVICIOS SANITARIOS SUFICIENTES PARA TODO EL PERSONAL.

EN OBRAS DONDE SE TIENE TERRENO SUFICIENTE, LAS LETRINAS PUEDEN CONSTRUIRSE HACIENDO EXCAVACIONES, A MANERA DE DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO CUBIERTOS CON UNA PLATAFORMA DE MADERA EN DONDE SE INSTALAN LAS TAZAS SANITARIAS O SIMPLES AGUJEROS TECHADOS Y SEPARADOS ENTRE SI.

CONTROLES DE SEGURIDAD

TODA ACTIVIDAD DEBE CONTAR CON MEDIOS EXPROFESOS PARA SER VALORADA; ASI LA SEGURIDAD SERA MEDIDA A TRAVES DE LOS INDICES DE FRECUENCIA Y GRAVEDAD QUE SE OBTIENEN EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO (SEMANAL, MENSUAL, ANUAL,) TRASLADANDOSE EN UNA GRAFICA DE COMPORTAMIENTO Y COMPARANDOS A SU VEZ CON LOS VALORES QUE EL I.M.S.S. FIJA PARA LOS DISTINTOS GRADOS DE RIESGO (MINIMO, MEDIO, MAXIMO) DENTRO DE LA CLASE V.

CADA TRABAJADOR DEBE TENER SU PROGRAMA DE SEGURIDAD

SE DEBERA CONSULTAR AL JEFE DE SEGURIDAD PARA INSTRUCCIONES ESPECIFICAS DEL TRABAJO Y EL EQUIPO DE SEGURIDAD REQUERIDO. PORDER EJEMPLO EL TRABAJADOR Y EL OPERARIO PUEDEN NECESITAR: CASCOS, GUANTES GRUESOS, BOTAS, GAFAS, CHALECOS, PROTECTORES, PROTECTORES PARA LOS OIDOS, MASCARILLAS, ETC.

ESTE CONTROL ES PARTICULARMENTE IMPORTANTE PARA PODER SOLICITAR AL I.M.S.S., CON BASES REALES, UNA POSIBLE DISMINUCIÓN EN EL PAGO DE LA PRIMA POR RIESGOS PROFESIONALES. EL INSTITUTO PUEDE DISMINUIR ESTE CARGO, SI SE DEMUESTRA QUE LA FRECUENCIA Y LA GRAVEDAD DE LOS ACCIDENTES ESTÁN POR ABAJO DE LOS INDICES QUE MARCA OFICIALMENTE Y QUE ANTERIORMENTE SE INDICAN.

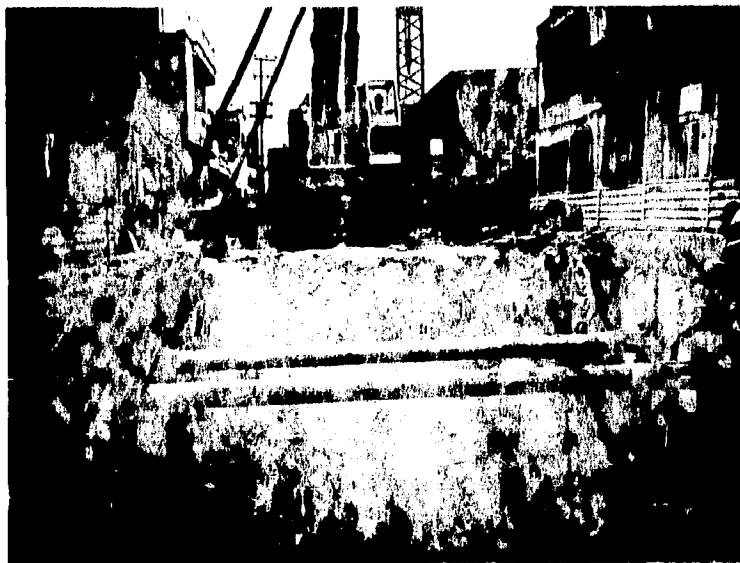
ÁDEMÁS DE ESTOS INDICES Y CUANDO SE DISPONE DE PERSONAL 100% EN LABORES DE SEGURIDAD, ES MUY CONVENIENTE ELABORAR LAS SIGUIENTES GRÁFICAS:

A).- NÚMERO DE ACCIDENTES CON CATEGORÍA DEL TRABAJADOR; ES UN AUXILIAR PARA INCREMENTAR LA SUPERVISIÓN (INGENIEROS, SOBRESTANTES Y CABOS) EN DETERMINADA CATEGORÍA DEL TRABAJADOR.

B).- NÚMERO DE ACCIDENTES CONTRA PARTE AFECTADA DEL CUERPO; ES UN AUXILIAR PARA LA SELECCIÓN E INCREMENTO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN, ASÍ COMO PARA EL MEJORAMIENTO DE CIERTOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

C).- NÚMERO DE ACCIDENTES CONTRA ÁREA EN QUE OCURREN; COMO AUXILIAR EN EL ENFOQUE DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD EN DETERMINADA ÁREA.

LAS GRÁFICAS ANTERIORES PRESUPONEN LA ELABORACIÓN DE UN AVISO DE ACCIDENTES CON TODOS LOS DATOS NECESARIOS.



* S E G U R I D A D E N L A O B R A *

5.6 TIEMPO DE EJECUCION DE LA OBRA

GENERALIDADES DE LOS PROGRAMAS.

EL PROGRAMAS DE LA MARCHA DE LOS TRABAJOS ESTA DESTINADO A PREVENIR LA COORDINACION DE LA LABOR DE LOS DISTINTOS OFICIOS, CON EL SE PUEDE FIJAR LA DURACION Y ESCALONAMIENTO DE LAS FASES DE LA CONSTRUCCION.

ESTE TERMINO DESIGNA, EN SENTIDO ESTRICTO, LA FUNCION, ORDENAMIENTO, EL SERVICIO QUE TIENE POR MISION PREPARAR Y ORGANIZAR EL TRABAJO, PROGRAMARLO, LANZARLO Y SEGUIR SU AVANCE.

ADEMAS, POR EXTENSION ESTE TERMINO SE DESIGNA EL PLAN DE TRABAJO DETALLADO, PREPARADO POR ESTE SERVICIO, LOS CUADROS Y GRAFICAS QUE CONCRETAN BAJO FORMAS MUY DIVERSAS LAS PREVISIONES DE UTILIZACION DE LOS RECURSOS MATERIALES, EQUIPO, PERSONAL, CAPITAL, ETC., EN EL TIEMPO DESIGNADO.

5.7 SUPERVISION DE LA OBRA

CONTROL DE CALIDAD

DURANTE EL TIEMPO DE CONSTRUCCION DE LA OBRA, EL PROPIETARIO TENDRA DERECHO A SOLICITAR PRUEBAS NORMALES O EXTRAORDINARIAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES BASICOS, LOS CONCRETOS, EL ACERO DE REFUERZO, EL ACABADO, ETC., ASI COMO PRUEBAS DE CARGA DE CUALQUIER PARTE DE LA ESTRUCTURA. EL

COSTO DE LAS PRUEBAS POSITIVAS, SERA POR CUENTA DEL
PROPIETARIO Y EL COSTO DE LAS PRUEBAS NEGATIVAS, ASI COMO LAS
REPOSICIONES, REPARACIONES Y/O DEMOLICIONES EN SU CASO, POR
CUENTA DEL CONSTRUCTOR DE LA OBRA.

TEMA VI

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

EN EL TRANCURSO DE LA HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL, SIEMPRE HA ESTAAD VINCULADA A LA CREACIÓN DE SATISFACTORES DE LAS NECESIDADES DE LA SOCIEDAD, LOS QUE HAN SIDO DEMANDADOS Y LOS QUE HAN PERMITIDO MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA PROPORCIONANDOLES BIENESTAR Y COMODIDAD. LA INGENIERÍA CIVIL HA TENIDO SIEMPRE POR FINALIDAD, PROVEER A LA SOCIEDAD DE SATISFACTORES ECONÓMICOS ÚTILES Y SEGUROS, TENDIENTES A ELEVAR EL NIVEL DE VIDA, UTILIZANDO TANTO EL MEDIO AMBIENTE COMO LAS CIENCIAS EXACTAS Y SOCIALES; ESTAS ÚLTIMAS APLICANDOLAS AL PRIMERO.

EN TODA EMPRESA DE INGENIERÍA CIVIL SE HA PUESTO ATENCIÓN A LOS ASPECTOS MATERIALES Y TÉCNICOS QUE INVOLUCRA; SIN EMBARGO, EL ELEMENTO HUMANO ES QUIEN DÁ LA VIDA Y MOVIMIENTO A LA ORGANIZACIÓN Y SIENDO POR NATURALEZA UN SER SOCIAL, ESTABLECE VÍNCULOS CON SUS SEMEJANTES, NACIENDO ASÍ LAS RELACIONES HUMANAS, MISMAS QUE PROPORCIONAN Y FAVORECEN EL DESARROLLO PERSONAL Y GRUPAL. ES POR ELLO QUE SE DEBE DAR IMPORTANCIA A LOS FACTORES QUE INTERVIENEN PARA EL MEJOR ENTENDIMIENTO ENTRE LAS PERSONAS QUE LABORAN EN UNA EMPRESA, Y POR ELLO AL INTERVENIR LA ADMINISTRACIÓN PERSONAL, SE HA HECHO NECESARIA LA INTERVENCIÓN Y CONTRIBUCIÓN DE SOCIÓLOGOS Y PSICÓLOGOS, ECONOMISTAS Y ADMINISTRADORES, DE CUYAS INVESTIGACIONES SE CONFORMAN LOS SISTEMAS Y TÉCNICAS QUE SE APLICAN EN LA EMPRESA MÁS EFICIENTES Y PROGRESISTAS.

OBREROS, SUPERVISORES, TÉCNICOS EJECUTIVOS, CONTRIBUYEN A LA SUPERVIVENCIA Y AL PROGRESO DE DICHA ORGANIZACIÓN, YA QUE EL TRABAJO DE UNOS REPERCUTE EN EL BIENESTAR DE LOS DEMÁS. SI LA MAQUINARIA SE DETERIORA LA EMPRESA PELIGRA; SI LAS VENTAS DECAEN, LA EMPRESA SUFRE, SI LA DIRECCIÓN NO FUNCIONA, LA RECIENTE TODA LA ORGANIZACIÓN; PERO AL FIN Y AL CABO TODO ELLO DEPENDE DEL TRABAJO DEL HOMBRE.

PARA DIRIGIR, MOTIVAR Y SATISFACER MEDIANTE SU TRABAJO AL INGENIERO QUE COLABORA EN LA OBTENCIÓN DE LAS METAS Y OBJETIVOS DE UNA EMPRESA ES NECESARIA LA APLICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DEL PERSONAL. NO HAY EMPRESAS POR PEQUEÑAS QUE SEAN QUE NO NECESITEN DE ALGUIEN QUE SE ENCARGUE DE LA FUNCIÓN TÉCNICA DEL PERSONAL, YA QUE CONCEBIMOS COMO UNA RAMA DE LA ADMINISTRACIÓN EN GENERAL, QUE TIENE POR OBJETO CONCEBIR, DIRIGIR, COORDINAR Y CONTROLAR LAS ACTIVIDADES Y LAS POLÍTICAS, QUE TIENDEN A DOTAR A LA EMPRESA DE UN PERSONAL EFICIENTE Y ESTABLE Y CREAR UN CLIMA SOCIAL FAVORABLE A UNA COLABORACIÓN CONFIADA E ÍNTIMA ENTRE TODOS SUS MIEMBROS.

LA FUNCIÓN DEL INGENIERO CORRESPONDE A TODOS AQUELLOS QUE EJERZAN UNA AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD DE UNA ORGANIZACIÓN CUYA FUNCIÓN ESENCIAL ES CONTRIBUIR A CREAR LA UNIDAD EN LA EMPRESA, LA QUE SE REALIZA EN LAS RELACIONES DE TRABAJO. LAS TÉCNICAS SON INDISPENSABLES PERO AL FIN Y AL CABO SECUNDARIAS, LO ESENCIAL ES LA ANIMACIÓN, Y LA DETERMINACIÓN MORAL, ESPIRITUAL, LA CAPACIDAD Y EL DINAMISMO DE QUIENES TIENEN A SU CARGO DICHA TAREA.

LA FUNCIÓN DEL INGENIERO DEBE BASARSE FUNDAMENTALMENTE
EN EL RESPETO AL TRABAJADOR PARA QUE NO SE LE CONSIDERE UN
" PRODUCTOR DE RIQUEZA " SINO UN SER HUMANO CON DESEOS Y
SENTIMIENTOS.

" B I B L O G R A F I A "

- " INTRODUCCION AL PROYECTO "
MORRIS ASIMOW - ED. HERRERO

- " INGENIERIA DE PROYECTOS "
VICTOR. G . HAJEK. - ED. URMO

- " TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION "
G. BAUD. - ED. BLUMES

- " METODOS , PLANTAMIENTOS Y EQUIPOS DE CONSTRUCCION "
R. L. PEURIFOY - ED. DIANA

- " ORGANIZACION DE OBRAS "
GONZALO GARCIA RUIZ.- ED. MCGRAW- HILL

- " MAQUINARIA GENERAL EN OBRAS "
PAUL GALABRU.- ED. REVERETE

- " GUIA DEL INGENIERO CIVIL "
FREDERIK. S. MERRIT.- ED. MCGRAW-HILL