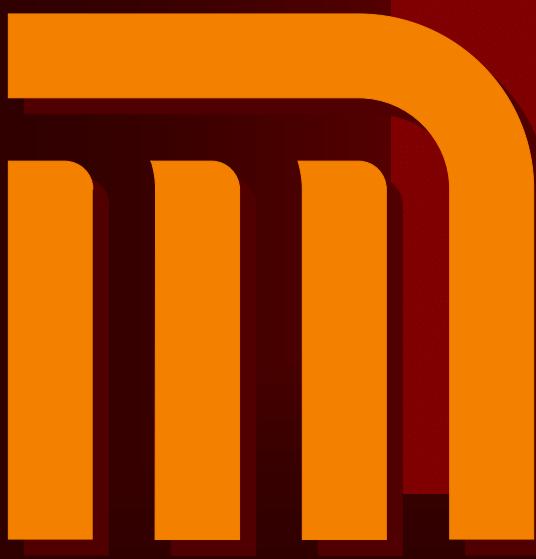




SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO GERENCIA DE INSTALACIONES FIJAS



DEPARTAMENTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y MECANICAS



CRITERIOS DE SELECCION DE ESCALERAS ELECTROMECANICAS A UTILIZARSE EN SUBTERRANEOS DE ELEVADA DEMANDA DE USUARIOS



INTRODUCCION



EL METRO DE LA CIUDAD DE MEXICO TRANSPORTA
ACTUALMENTE 4'328,277 USUARIOS DIARIAMENTE

COMO EJEMPLO LAS LINEAS DE MAYOR AFLUENCIA
SON:

LINEA 1
LINEA 2
LINEA 3



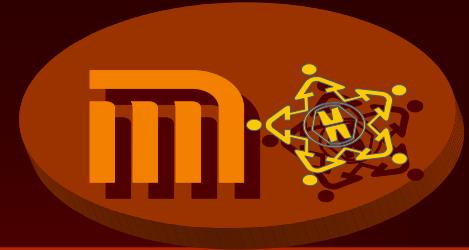
OBJETIVO DEL EMPLEO DE UNA ESCALERA ELECTROMECANICA



- ◆ BRINDAR EL SERVICIO DE DOSIFICACION DE USUARIOS DE LLEGADA Y SALIDA HACIA LOS ANDENES
- ◆ BRINDAR COMODIDAD A LOS USUARIOS

ACTUALMENTE EL S.T.C. CUENTA CON UN UNIVERSO DE 342 ESCALERAS, DE LAS CUALES EN LOS ULTIMOS AÑOS SE HAN SUSTITUIDO 48 POR HABER CONCLUIDO SU VIDA UTIL

FACTORES QUE PROPICIARON LA SUSTITUCION



EQUIPOS DETERIORADOS POR EL SERVICIO

PELDAÑOS

- DESGASTE EN LAS HUELLAS
- DEBILITAMIENTO EN SU ESTRUCTURA
- RUPTURA DE SOPORTES
- FATIGA DE COMPONENTES DE SUJECION DEL PELDAÑO



FACTORES QUE PROPICIARON LA SUSTITUCION



EQUIPOS DETERIORADOS POR EL SERVICIO

- ♦ CADENAS DE ESCALONES
 - DESGASTE DE LOS RODILLOS Y PERNOS PROPICIANDO SEPARACION ENTRE PELDAÑOS
 - VIBRACIONES EXCESIVAS DE LA UNIDAD
 - DETERIORO DE OTROS COMPONENTES



FACTORES QUE PROPICIARON LA SUSTITUCION



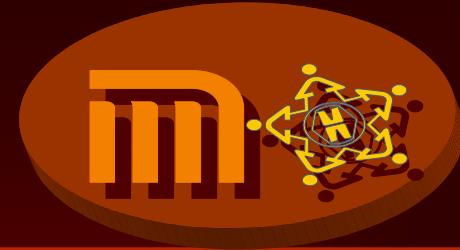
EQUIPOS DETERIORADOS POR EL SERVICIO

♦ RIELES DE CADENA DE ESCALONES Y PELDAÑOS

- ADELGAZAMIENTO DEL ESPESOR
- RIESGO DE RUPTURA DE LOS SOPORTES DE PELDAÑOS
- AFECTACION A LAS RODAJAS DE CADENA DE ESCALONES



FACTORES QUE PROPICIARON LA SUSTITUCION



EQUIPOS DETERIORADOS POR EL SERVICIO

- ♦ PLATOS DE EMBARQUE – DESEMBARQUE Y PLACAS PORTAPEINES

- VENCIMIENTO DE LA ESTRUCTURA IMPIDIENDO EL AJUSTE DE LA ENTRADA DE LOS PEINES CON LA HUELLA DE LOS PELDAÑOS DE ACUERDO A LA NORMA EN-115
- DESGASTE DE LA CUBIERTA ANTIDERRAPANTE
- RIESGO DE CHOQUE DE PELDAÑOS



FACTORES QUE PROPICIARON LA SUSTITUCION



- ◆ EQUIPO CON OBSOLESCENCIA TECNOLOGICA
 - COMPONENTES DEL TABLERO DE CONTROL
 - ELEMENTOS DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD
 - MOTOR ELECTRICO
 - PELDAÑOS



FACTORES QUE PROPICIARON LA SUSTITUCION



- ◆ EL COSTO DE REPARACION ES EQUIPARABLE CON EL COSTO DE UNA UNIDAD NUEVA

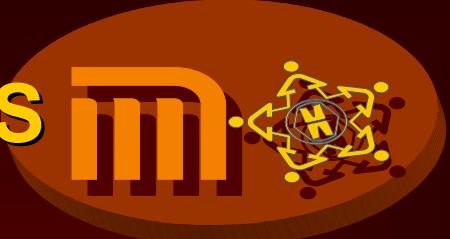


POR TAL RAZON EL S.T.C. DE LA CUIDAD DE MEXICO
ELABORO LAS BASES DE LICITACION PARA SOLICITAR LA
SUSTITUCION DE LAS ESCALERAS ELECTROMECANICAS

PARAMETROS PARA LA ADQUISICION DE LAS NUEVAS UNIDADES:

- ◆ **TECNICO - FUNCIONALES**
- ◆ **ESPECIFICACIONES MECANICAS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES**
- ◆ **DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**
- ◆ **PROTECCIONES DEL EQUIPO**
- ◆ **CUMPLIMIENTO DE NORMAS INTERNACIONALES VIGENTES**

ASPECTOS TECNICO-FUNCIONALES



♦ DESNIVEL

CONSIDERANDO VARIACIONES QUE VAN DE LOS 3 .55 HASTA LOS 6.00 METROS

♦ ANGULO DE INCLINACION

PARA EL S.T.C. SE CONSIDERA UN ANGULO DE INCLINACION DE 30°

♦ VELOCIDAD

UNIFORME PARA TODAS LAS ESCALERAS DE 0.65 M/SEG



ASPECTOS TECNICO-FUNCIONALES



◆ CAPACIDAD DE TRANSPORTE

ACORDE CON LA VELOCIDAD Y EL ANCHO INTERIOR DE LA ESCALERA DA COMO RESULTADO LA CAPACIDAD PARA TRANSPORTAR 11 700 +/- 3.1% PERSONAS POR HORA

ASEGURANDO UN SERVICIO CONSTANTE DE 140 HORAS POR SEMANA, EN PERIODOS DE USO POR JORNADA DE 20 HORAS DE ACUERDO A LA DEMANDA PROMEDIO DE SERVICIO

◆ SERVICIO REQUERIDO

NO REQUERIR REPARACIONES MAYORES DURANTE LOS PRIMEROS 20 AÑOS O 140 000 HORAS DE USO



MOVILIZACION DE USUARIOS



CARGA

(%)

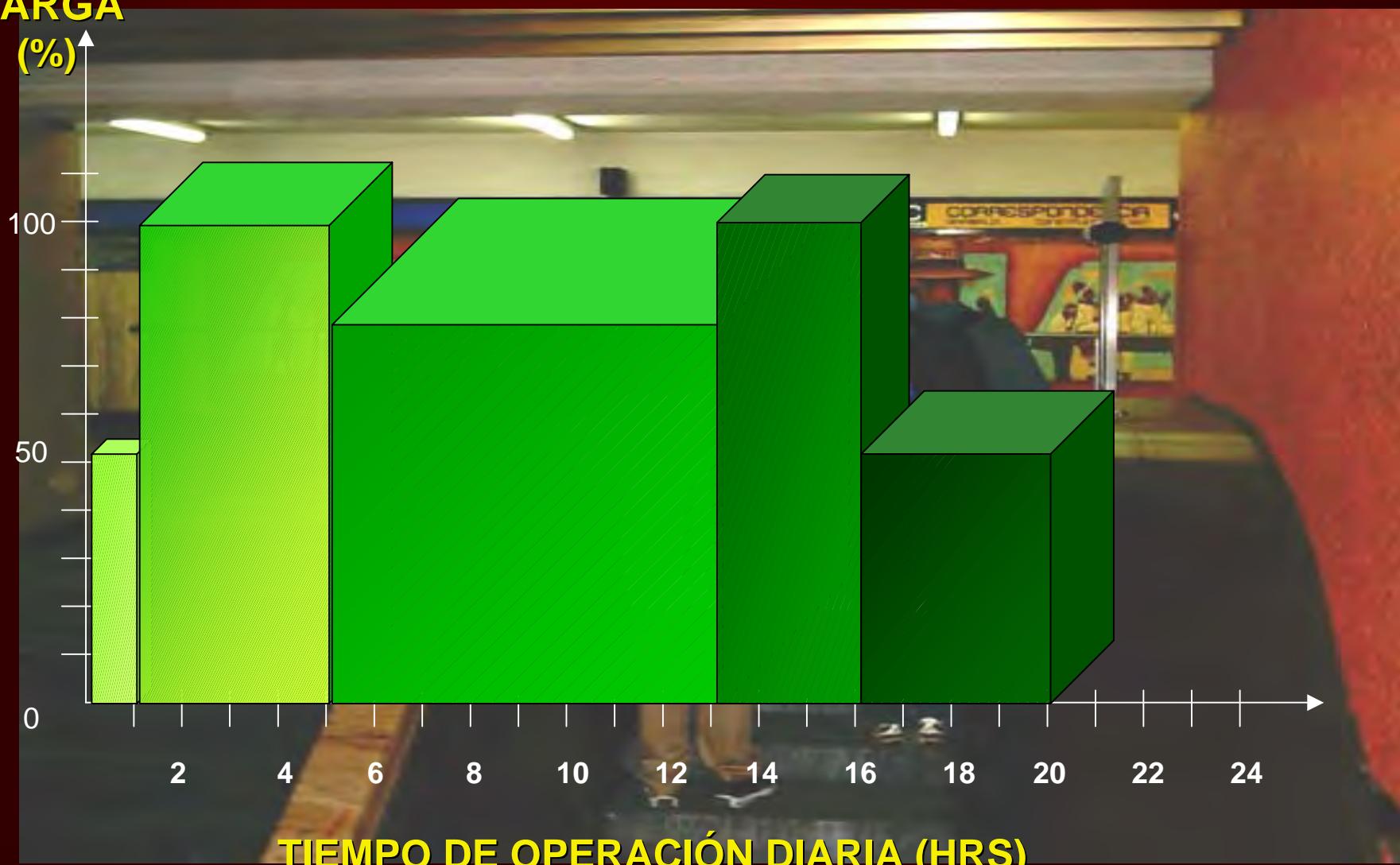
100

50

0

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24

TIEMPO DE OPERACIÓN DIARIA (HRS)



ESPECIFICACIONES MECANICAS

The collage consists of nine images arranged in a grid-like pattern, each showing a different aspect of mechanical engineering or industrial machinery:

- Top-left: A close-up of a metal mesh or screen being processed by a machine.
- Top-center: A large, curved metal component, possibly a conveyor belt or part of a large machine.
- Top-right: A close-up of a cylindrical metal component with a label.
- Middle-left: A metal frame or structure with a ribbed panel attached.
- Middle-center: An industrial conveyor system with multiple levels and blue plastic components.
- Middle-right: A white cylindrical motor or pump unit with a black mesh cover.
- Bottom-left: A large blue circular gear or pulley mounted on a metal frame.
- Bottom-center: A green metal frame containing various mechanical parts and a control panel with several buttons.
- Bottom-right: A blue metal pipe or tube connected to a larger mechanical assembly.



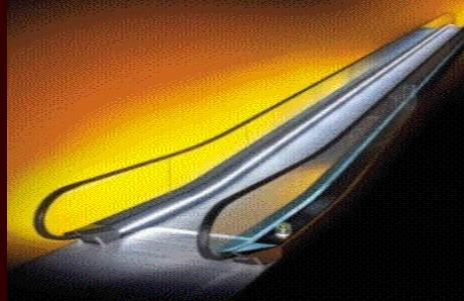


ESTRUCTURA

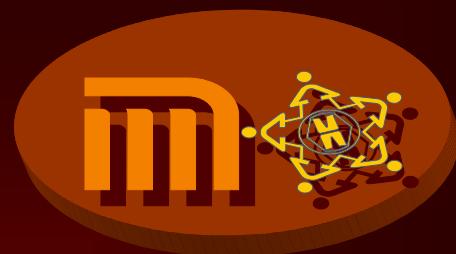
DISEÑADA CONFORME A LA NORMA CEN: EN-115 ARTICULO 5.3 PARA SOPORTAR UN PESO MUERTO DE LA ESCALERA, MAS UN PESO MINIMO DE PASAJEROS DE 5000 N/M^2 .

LA DEFLEXION MAXIMA CALCULADA
ENTRE APOYOS NO DEBE EXCEDER $1/1000$

DEBERA CONTAR CON UNA
PROTECCION ANTICORROSIVA
MEDIANTE GALVANIZADO DE 70 MICRAS



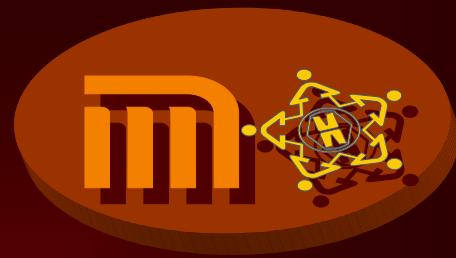
EJE PRINCIPAL Y CATARINAS



LOCALIZADO EN LA PARTE SUPERIOR
DISEÑADO CON UN FACTOR DE
SEGURIDAD DE 10 QUE GARANTICE LA
RESISTENCIA A LOS ESFUERZOS Y
CARGAS APLICADAS EN LA OPERACIÓN
SIN SUFRIR DEFORMACION ALGUNA,
DICHO EJE SOSTIENE AL CONJUNTO DE
CATARINAS IMPULSADAS POR LA CADENA
MOTRIZ DUPLEX O TRIPLEX



MOTOREDUCTOR



CARACTERISTICAS:

MOTOR TRIFASICO ASINCRONO TIPO JAULA DE ARDILLA CON VENTILACION

- ◆ TENSION 220 VOLTS +/- 10%
- ◆ FRECUENCIA 60 HZ +/- 1%
- ◆ POTENCIA SELECCIONADA A PARTIR DE

DESNIVEL DE LA ESCALERA

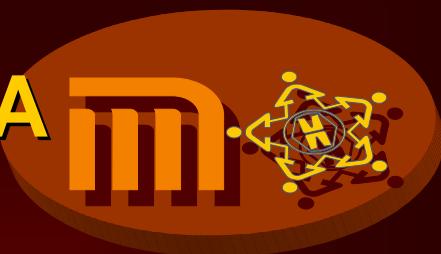
VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO DE PELDAÑOS
CARGA POR PELDAÑO DE 120 KG

- ◆ ACCESO DIRECTO PARA MANTENIMIENTO, ES DECIR NO SE REQUERIRA DESMONTAJE DE ESCALONES U OTRO COMPONENTE

- ◆ SISTEMA MECANICO QUE PERMITA LA MANIOBRA MANUAL SIN NECESIDAD DE ENERGIZACION EN CASO DE FALLA, ACCIDENTE O MANTENIMIENTO



RIELES DE CARGA PARA CADENA DE ESCALONES Y PELDAÑOS



LOS RADIOS DE CURVATURAS DE TRANSICION ENTRE LAS PARTES SUPERIOR E INFERIOR CON RESPECTO A LA HORIZONTAL DE LA ESCALERA DEBERAN SER DE 2.6 Y 2.0 METROS RESPECTIVAMENTE

ESPESOR DEL PERFIL: 5 MM



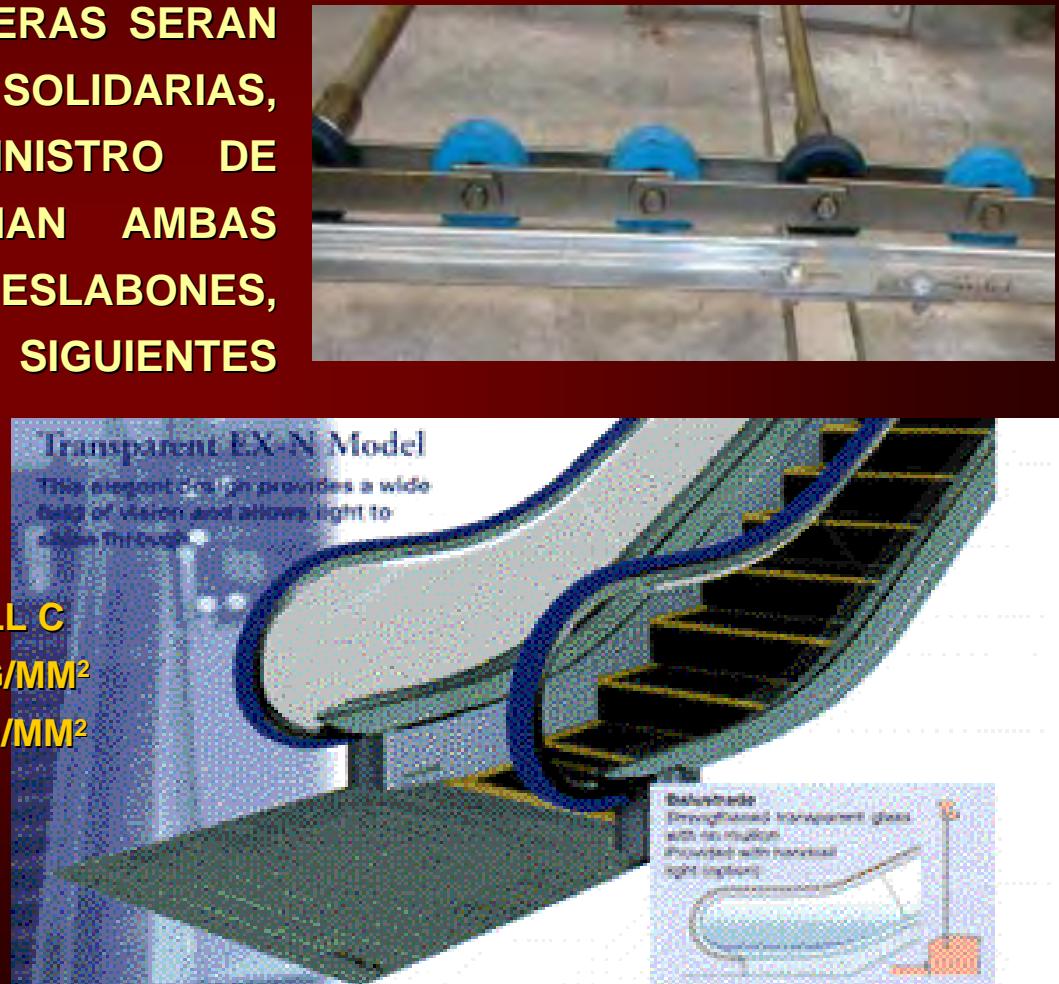
CADENA DE ESCALONES



LOS PELDAÑOS DE LAS ESCALERAS SERAN ACCIONADOS POR 2 CADENAS SOLIDARIAS, SIENDO OPCIONAL EL SUMINISTRO DE FLECHAS O EJES QUE UNAN AMBAS CADENAS, CONSTITUIDAS POR ESLABONES, PERNOS Y RODILLOS DE LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS MECANICAS:

♦ ESLABON

DUREZA	100 ROCKWELL C
RESISTENCIA A LA RUPTURA MINIMO 70 KG/MM ²	
LIMITE ELASTICO	MINIMO 45 KG/MM ²



CADENA DE ESCALONES



◆ RODILLOS

RESISTENCIA A LA RUPTURA

MIN. 45 KG/MM²

LIMITE ELASTICO

MIN. 30 KG/MM²

DUREZA

MIN. 60 ROCKWELL C

◆ PERNO

RESISTENCIA A LA RUPTURA

MINIMO 105 KG/MM²

LIMITE ELASTICO

MINIMO 85 KG/MM²

DUREZA

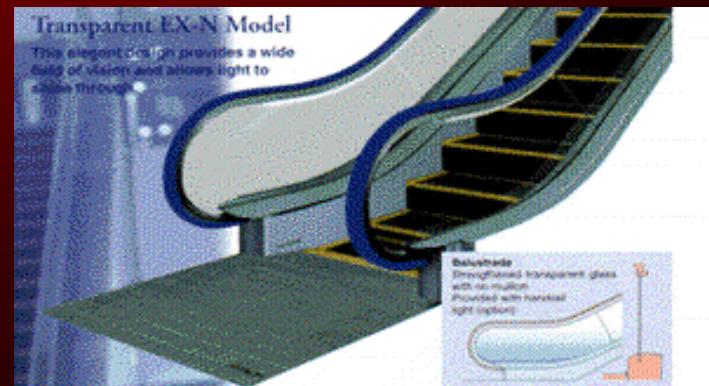
MIN. 54 ROCKWELL C

PRESION MAXIMA

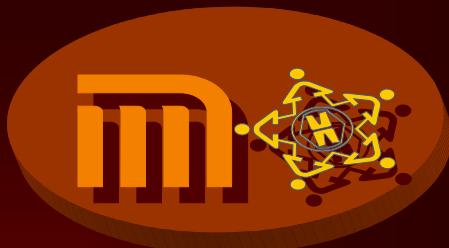
19 N/MM²

DIAMETRO

MINIMO 25 MM



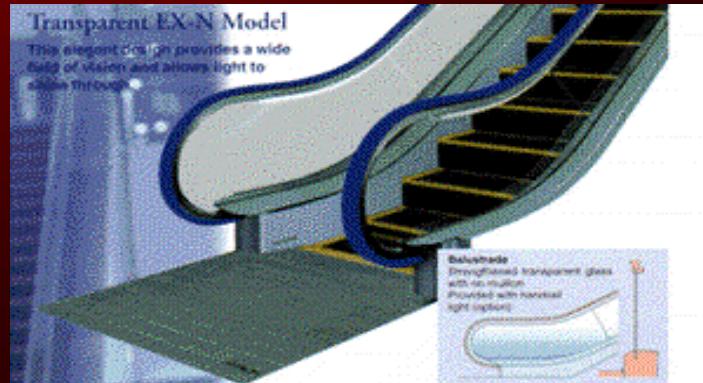
CADENA DE ESCALONES



EL FACTOR DE SEGURIDAD PARA CADA CADENA DE ESCALONES ES DE POR LO MENOS UN VALOR DE 7

SISTEMA DE LUBRICACION:

AUTOMATICO POR MEDIO DE UNA BOMBA Y UN TEMPORIZADOR



PELDAÑOS



- ◆ DISEÑADOS EN ALUMINIO DE UNA SOLA PIEZA
- ◆ LOS PELDAÑOS TENDRAN UN ANCHO DE 1.0 +/- 0.02 METROS, DE PERALTE SERA MENOR O IGUAL A 0.21 METROS Y LA HUELLA DEBERA SER MAYOR A 0.38 METROS
- ◆ EN LOS NIVELES DE DESEMBARQUE SUPERIOR E INFERIOR SE FORMARAN EN PLATAFORMA HORIZONTAL TRES ESCALONES CONTINUOS



PASAMANOS



- ◆ LOS DOS PASAMANOS FORMARAN UNA BANDA SINFÍN MOVIL SIN JUNTA VISIBLE

RESISTENCIA A LA RUPTURA
DUREZA SHORE

- ◆ LA RIGIDEZ DE LOS PASAMANOS ES TAL QUE LA ESCALERA EN OPERACIÓN NO PUEDA SER DESMONTADA POR LOS USUARIOS

25 KN
ENTRE 65 Y 75



TABLERO DE CONTROL

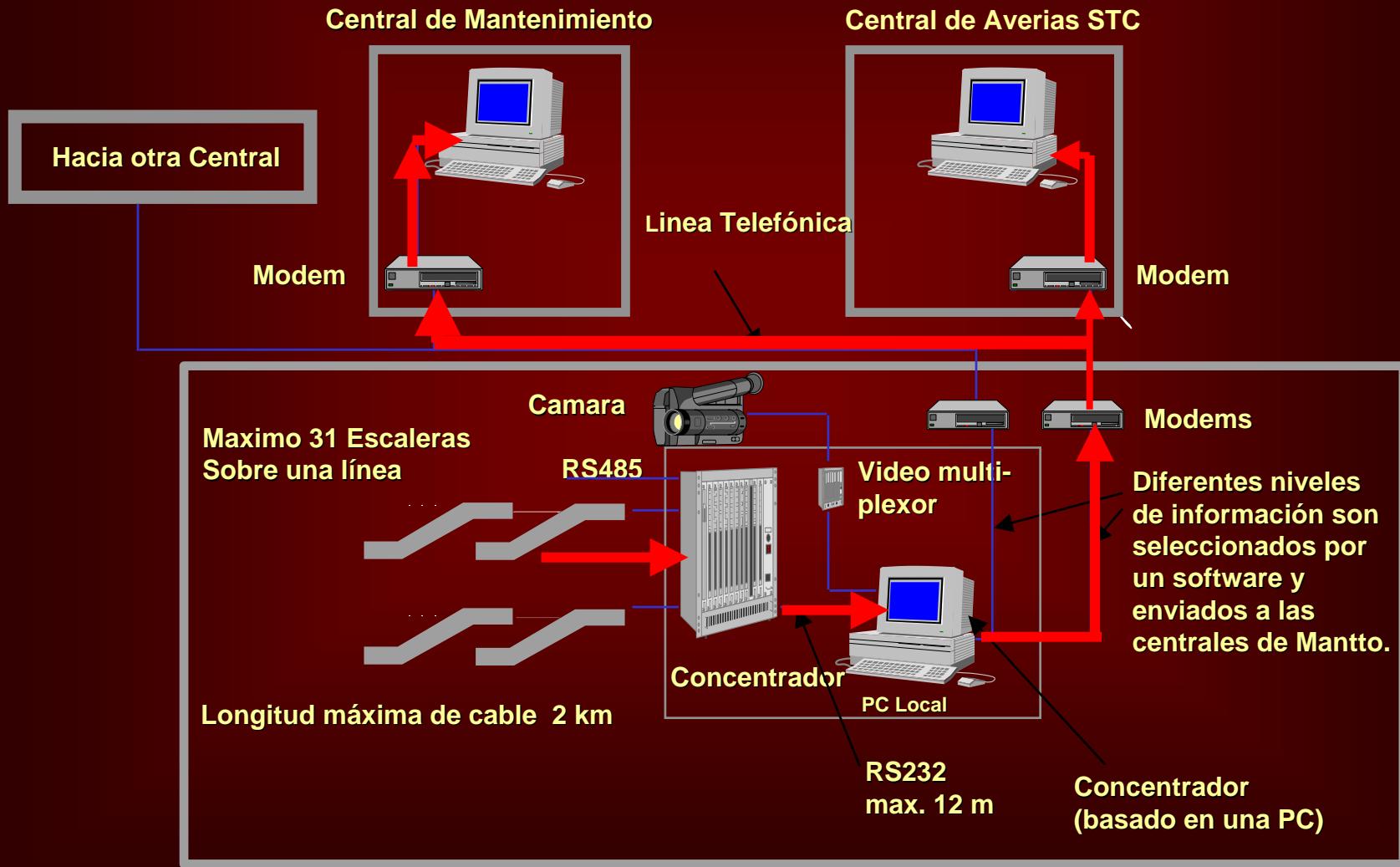
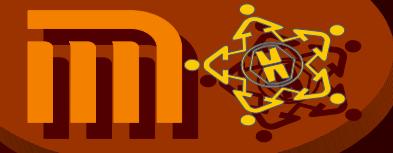


- ◆ DEBERÁ COMPONERSE DE LOS SIGUIENTES SISTEMAS:

**MANDO Y CONTROL
CONTROL A DISTANCIA
VARIADOR DE FRECUENCIA**



SISTEMA DE MONITOREO REMOTO





VENTAJAS DEL SISTEMA

- ◆ TRANSMISION DE INFORMACION A LAS UNIDADES CENTRALES
- ◆ INFORMACION EN UN LENGUAJE CLARO
- ◆ COMUNICACIÓN A TRAVES DE LINEA TELEFONICA



DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

LA ESCALERA DEBERA CONTAR CON DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD QUE OCASIONARAN EL PARO DE LA UNIDAD EN ALGUNO DE LOS SIGUIENTES CASOS:

- ◆ RUPTURA DEL PASAMANOS
- ◆ RUPTURA DE LA CADENA MOTRIZ
- ◆ RUPTURA DE LA CADENA DE ESCALONES
- ◆ RUPTURA DE PELDAÑOS
- ◆ SOBRECALENTAMIENTO DEL MOTOR
- ◆ FALTA DE ALIMENTACION ELECTRICA
- ◆ FALTA DE UNA DE LAS FASES



DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- ◆ SOBREVELOCIDAD O SUBVELOCIDAD DE LA ESCALERA
- ◆ CUANDO LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN ENTRE EL PASAMANOS Y LOS PELDAÑOS EXCEDA EN UN RANGO DEL 2%
- ◆ POR INTRODUCCION DE OBJETOS EXTRAÑOS EN:
 - ENTRADA DEL PASAMANOS
 - ENTRADA DE LAS PLACAS PORTAPEINES
 - EL ESPACIO ENTRE ZOCLOS Y PELDAÑOS



PROTECCIONES DEL EQUIPO

- ◆ CONTRA OXIDACION
LAS PARTES MAQUINADAS QUE POR RAZONES DE DISEÑO NO ESTAN SOMETIDAS A FRICTION O DESGASTE SE RECUBRIRAN POR MEDIO DE BARNICES PARA EVITAR LA OXIDACION
- ◆ CONTRA INCENDIO
TODAS LAS PIEZAS DE LA ESCALERA SON AUTOEXTINGUIBLES Y DIFICILMENTE INFLAMABLES

SE CONTARA CON RECIPIENTES PARA RECOLECTAR LA BASURA Y RESIDUOS DE ACEITE

REQUERIMIENTOS NORMATIVOS



- ◆ NORMA CEN: EN-115 DEL COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
- ◆ ISO 9000





CONSIDERACIONES IMPORTANTES EN LAS ESPECIFICACIONES

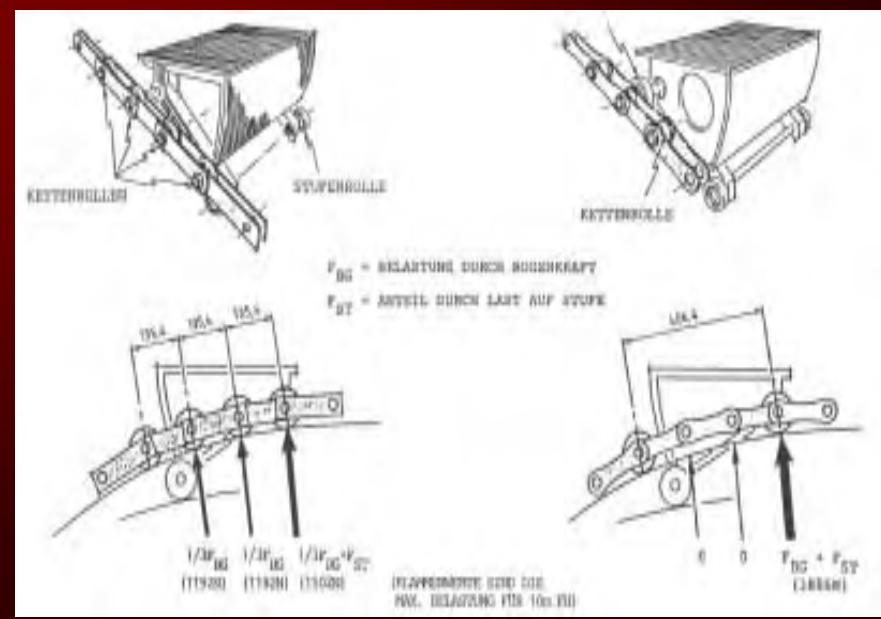
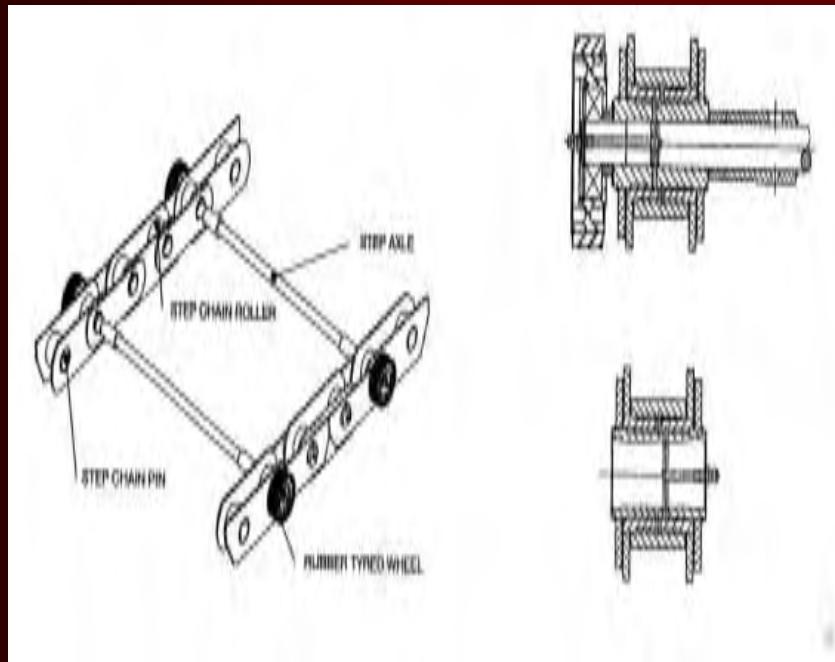


CARACTERISTICAS ESPECIALES DEL ACERO

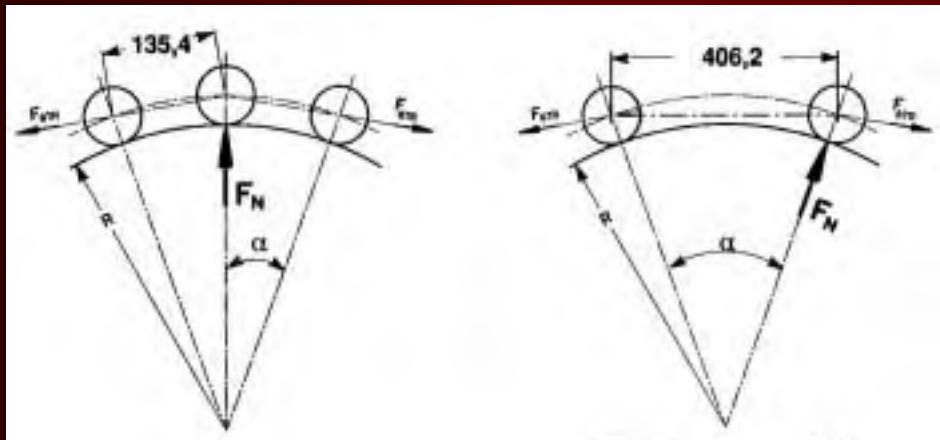


- ◆ NO ES UN ACERO INOXIDABLE PERO SI DE SIMILAR APARIENCIA
- ◆ TRATAMIENTO CON ALEACIONES DE ALUMINIO Y NIQUEL
- ◆ PRESENTA ALTA DUREZA
- ◆ RESISTENTE A LA CORROSION
- ◆ RESISTENTE A LA ABRASION

PARA LA CADENA DE ESCALONES



PARA LA CADENA DE PELDAÑOS



Step chain

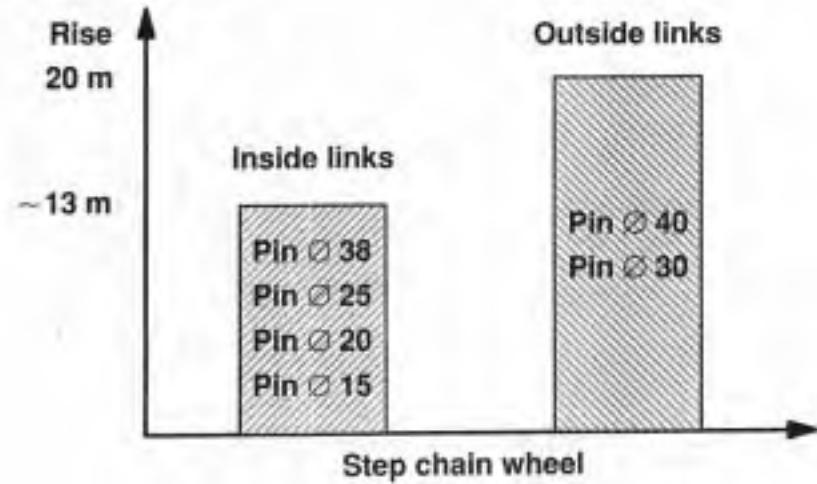
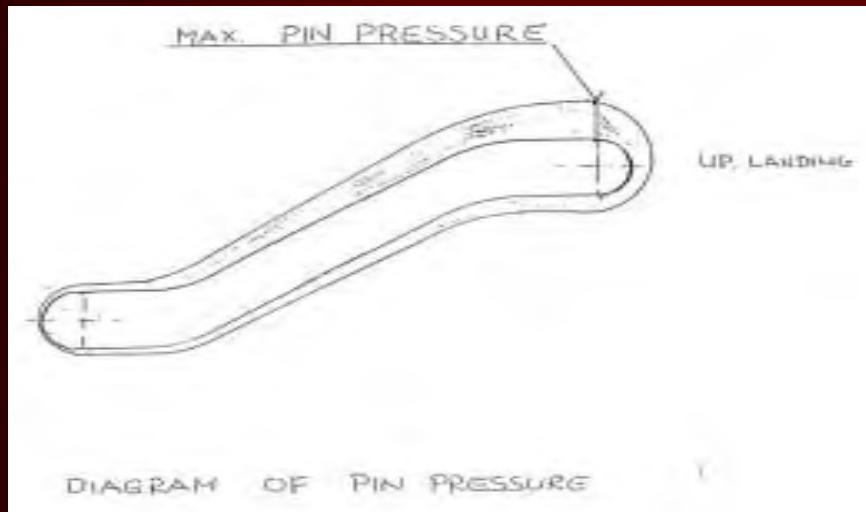
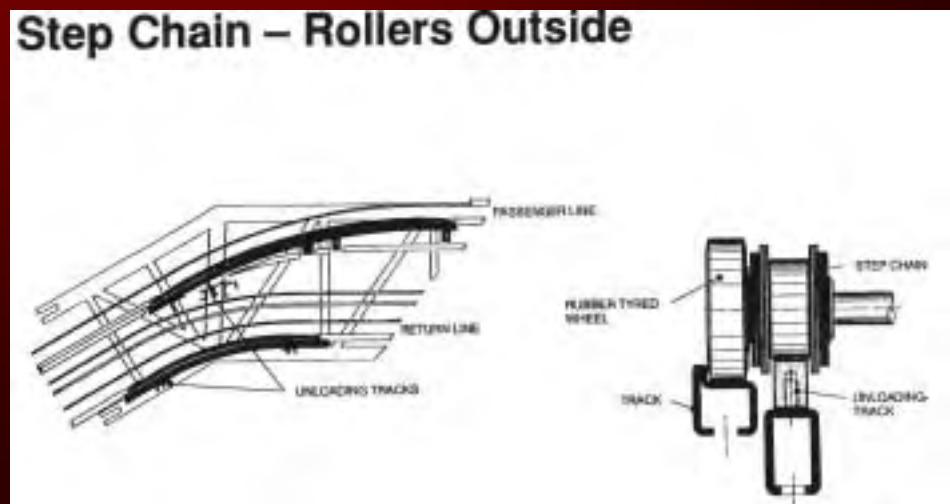


DIAGRAMA DE PRESION MAXIMA



Step Chain – Rollers Outside



DISPOSICION DE LA MAQUINA

